

LES MOUCHES DES FRUITS ET LEURS PARASITES DANS LA ZONE INDO-AUSTRALO-PACIFIQUE ET PARTICULIÈREMENT EN NOUVELLE-CALÉDONIE

PAR

P. COCHEREAU*

RÉSUMÉ

*La faune des mouches des fruits (Diptera, Trypetidae) et celle des parasites associés du genre Opius (Hymenoptera, Braconidae) de Nouvelle-Calédonie sont d'abord situées dans l'ensemble faunistique indo-australopacifique tandis que des affinités sont dégagées, étayées par les travaux récents sur la paléobiogéographie de ces régions. L'auteur résume ensuite les travaux de lutte biologique poursuivis aux îles Hawaii, aux îles Fiji et en Australie ; il expose le problème économique posé en Nouvelle-Calédonie par *Strumeta psidii* Frogg., *Strumeta curvipennis* Frogg. et *Strumeta frenchi* Frogg. et étudie les fluctuations des populations de ces ravageurs au cours de l'année et les taux de parasitisme dus aux deux parasites indigènes, *Opius longicaudatus* (Ashm.) var. *novocaledonicus* Full. et *Opius fijiensis* Full. *Opius concolor* Szepi. a été libéré plusieurs fois sur l'île mais ne s'est pas établi ; l'introduction en Nouvelle-Calédonie d'*Opius oophilus* Full. est envisagée.*

SUMMARY

*The fruit-flies fauna (Diptera, Trypetidae) of New Caledonia and the parasites fauna linked to it of the genus Opius (Hymenoptera, Braconidae) are located among the large indo-australopacific fauna. Relationships are explained, supported by the late works on the paleobiogeography in these areas. Then, the author sums up works in biological control followed in Hawaii, Fiji islands and Australia ; he states the economic problem in New Caledonia with *Strumeta psidii* Frogg., *Strumeta curvipennis* Frogg. and *Strumeta frenchi* Frogg. and studies the annual fluctuations of populations of these pests and the rate of parasitism by two native parasites, *Opius longicaudatus* (Ashm.) var. *novocaledonicus* Full. and *Opius fijiensis* Full. *Opius concolor* Szepi. was introduced but is not established ; the introduction in New Caledonia of *Opius oophilus* Full. is planned.*

* Maître de Recherches, Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa, B.P. n° 4, Nouméa (Nouvelle-Calédonie).

INTRODUCTION

Depuis le début du siècle la lutte contre les mouches des fruits aux îles Hawaii, puis en Australie et aux îles Fiji, a fait l'objet de travaux importants. Cependant, comme de nombreuses îles du Pacifique, la Nouvelle-Calédonie possède sa propre faune de Diptères *Trypetidae* et de parasites associés. Ces mouches des fruits appartiennent aux genres *Strumeta*, *Zeugodacus* et *Rioxa*, les parasites au genre *Opius* (*Hymenoptera*, *Braconidae*). Les populations de *Trypetidae* sont importantes en Nouvelle-Calédonie tout au long de l'année, les entomophages locaux n'exerçant qu'un faible contrôle biologique.

Nous nous proposons dans ce qui suit, d'abord de situer la faune néo-calédonienne dans le grand ensemble constitué par la faune indo-pacifique, puis de donner un bilan des travaux de lutte biologique effectués depuis soixante ans sur les *Trypetidae* dans le Pacifique, un aperçu des fluctuations des populations de mouches des fruits en Nouvelle-Calédonie, enfin, un compte rendu des observations que nous avons effectuées sur leurs parasites.

LES PRINCIPALES MOUCHES DES FRUITS D'INTÉRÊT ÉCONOMIQUE DANS LA ZONE INDO-AUSTRALIENNE ET LE PACIFIQUE

Importance de la famille des *Trypetidae* dans cette région du monde.

Alors qu'en Europe, en Afrique ou en Amérique quelques espèces seulement de mouches des fruits attirent l'attention du fait de leurs dégâts, le Sud-Est asiatique, l'Australie et les archipels du Pacifique hébergent un grand nombre de ravageurs d'importance économique.

BEZZI (1924) divise la famille des *Trypetidae* en six sous-familles. La sous-famille des *Trypetinae* renferme plusieurs ravageurs appartenant aux genres *Anastrepha* (limité à l'Amérique), *Ceratitis* et *Rhagoletis*, mais ces genres ne concernent que peu ou pas du tout les zones indo-pacifique et australienne.

Dans la sous-famille des *Dacinae*, PERKINS (1937) isole 21 genres où il place 134 espèces, mais 13 genres comportent de une à trois espèces seulement. Plus récemment, MAY (1962) considère que la tribu des *Dacini* comprend actuellement, en Afrique, Asie et Australie, de 350 à 400 espèces. PERKINS (1937) limite à l'Afrique les genres *Dacus* Fabricius, *Didacus* Collart et *Psilodacus* Collart ; le genre *Daculus* Speiser est celui de la mouche de l'olive ; quant au genre *Strumeta* Walker (= *Chaetodacus* Bezzi), il s'étend de l'Égypte aux îles du Pacifique, dont la Nouvelle-Calédonie, en passant par l'Inde, l'Extrême-Orient et l'Australie, et comprend un grand nombre de mouches des fruits d'intérêt économique de ces régions tropicales.

PERKINS (1938) relève 13 genres de *Dacinae* en Inde et dans les régions situées à l'ouest de la ligne de Wallace ; le genre *Strumeta*, que l'on rencontre souvent dans les îles du Pacifique, renferme plus de trente espèces de l'Inde, Malaisie, Java et Bornéo, le genre *Zeugodacus*, une trentaine d'espèces de ces mêmes régions. En particulier, on y rencontre *Dacus* (*Strumeta*) *dorsalis* Hendel, souvent confondu avec *Strumeta ferrugineus* F. et *Strumeta incisus* Walker ; *Strumeta pedestris* Bezzi et ses deux variétés

occipitalis Bezzi et *limbiferus* Bezzi, très proches de *Strumeta dorsalis*; *Strumeta umbrosa* F. dont les larves se développent dans les fruits amylocés de l'arbre à pain (*Artocarpus*) et *Strumeta cucurbitae* Coq. qui s'attaque aux fruits des *Cucurbitacées*.

PERKINS (1939) relève une dizaine de genres de *Dacinae* en Papousie - Nouvelle-Guinée, aux Célèbes et dans les archipels du Pacifique. Le genre *Strumeta* y est représenté par une trentaine d'espèces dont deux de Nouvelle-Calédonie (*Strumeta curvipennis* Froggatt et *Strumeta psidii* Froggatt) et le genre *Zeugodacus* par une dizaine d'espèces dont une de Nouvelle-Calédonie (*Zeugodacus fulvifacies* Perkins). Le genre *Notodacus* ne comprend que l'espèce *xanthodes* Brown que l'on rencontre aux îles Samoa, Fiji et Tonga. C'est d'ailleurs une règle assez générale que chaque archipel du Pacifique possède au moins une espèce particulière de mouches des fruits.

TABLEAU I

Distribution des principales mouches des fruits d'intérêt économique en Asie du Sud-Est

Mouches des fruits	Inde		Ceylan	Malaisie	Thaïlande	Chine du sud	Formose	Bornéo	Java	Philippines
	nord	sud								
<i>Strumeta dorsalis</i> Hendel	+	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Strumeta pedestris</i> Bezzi		+	+	+				+	+	+
<i>Strumeta pedestris</i> Bezzi var. <i>occipitalis</i> Bezzi				+				+		+
<i>Strumeta pedestris</i> Bezzi var. <i>limbiferus</i> Bezzi										+
<i>Strumeta cucurbitae</i> Coq.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Strumeta ciliatus</i> Loew	+	+								
<i>Strumeta umbrosa</i> F.				+				+	+	+
<i>Strumeta latifrons</i> Hendel		+	+		+	+	+	+		
<i>Strumeta correctus</i> Bezzi		+								
<i>Strumeta incisus</i> Walker		+								
<i>Strumeta nigrotibialis</i> Perk.		+		+						
<i>Strumeta zonata</i> Saunders	+	+	+							
<i>Zeugodacus nubilus</i> Hendel	+	+			+	+	+			
<i>Zeugodacus hageni</i> de Meij.				+				+		+
<i>Carpomyia vesuviana</i> Costa	+	+			+					

Le tableau I montre que plusieurs espèces à grande tolérance écologique sont largement répandues en Asie; elles pourraient s'étendre aux zones australienne et pacifique. *Strumeta dorsalis* Hendel et *Strumeta cucurbitae* Coquillet ont pu s'installer aux îles Mariannes et Hawaii. *Strumeta pedestris* Bezzi, *Strumeta latifrons* Hendel et *Zeugodacus nubilus* Hendel sont des espèces potentiellement dangereuses au point de vue économique.

Le tableau II donne un aperçu de l'extrême diversité des espèces de *Dacinae* établies dans les îles du Pacifique. Cette richesse se trouve en corrélation avec celle du grand centre de dispersion des espèces que constitue la Papouasie - Nouvelle-Guinée. Comme l'Australie, la Nouvelle-Guinée possède sa propre faune de mouches des fruits, mais aussi des espèces communes avec le Sud-Est asiatique, comme *Strumeta umbrosa* Coquillet et *Strumeta frauenfeldi* Schiner. Cette dernière espèce est largement répandue aux îles Mariannes, Caroline et Marshall (HARDY, 1956), *Strumeta umbrosa* Coq. aurait atteint les îles Mariannes (Conférence Phytosanitaire, 1964).

TABLEAU II

Distribution de quelques mouches des fruits dans la zone indo-australienne et le Pacifique

Mouches des fruits	Extrême-Orient	Papouasie N ^{ne} Guinée	Iles Marianne	Iles Hawaï	Détroit de Torrès	Australie	Iles Salomon	Nouvelles-Hébrides	Nouvelle-Calédonie	Iles Fiji	Iles Samoa	Iles Tonga	Iles Cook	Tahiti Moorea	Bora Bora	Hao Makatea	Henderson	Raivavae	Nouvelle-Zélande
<i>Strumeta dorsalis</i> Hendel	+		+	+															
<i>Strumeta cucurbitae</i> Coq.	+		+	+		+													
<i>Strumeta ochrosiae</i> Mall.			+	+															
<i>Strumeta umbrosa</i> Coq.	+	+	+																
<i>Strumeta pedestris</i> Bezzi																			
var. <i>occipitalis</i> Bezzi	+	+																	
<i>Strumeta bryoniae</i> Tryon	+	+				+													
<i>Strumeta frauenfeldi</i> Schiner	+	+	+		+	+													
<i>Strumeta tryoni</i> Frogg.						+			+										
<i>Strumeta froggatti</i> Bezzi							+												
<i>Strumeta frenchi</i> Frogg.		+						+											
<i>Strumeta quadrisetosus</i> Bezzi							+												
<i>Strumeta psidii</i> Frogg.								+											
<i>Strumeta curvipennis</i> Frogg.								+			+	+							
<i>Strumeta</i> n. sp. pr. de <i>facialis</i>								+		+				+					
<i>Strumeta passiflorae</i> Frogg.								+		+									
<i>Strumeta obscurus</i> Malloch										+	+								
<i>Strumeta distinctus</i> Mall.										+	+								
<i>Strumeta tongensis</i> Frogg.										+	+								
<i>Strumeta ornatissimus</i> Frogg.									+		+								
<i>Strumeta facialis</i> Coq.									+										
<i>Strumeta melanotus</i> Coq.									+										
<i>Strumeta luteola</i> Malloch													+						
<i>Strumeta incertus</i> Malloch															+				
<i>Strumeta setinervis</i> Malloch																+			
<i>Strumeta atra</i> Malloch																	+		
<i>Strumeta kirki</i> Froggatt											+	+						+	
<i>Neodacus newmani</i> Perk.						+													+
<i>Neodacus curvifer</i> Walk.		+																	
<i>Notodacus xanthodes</i> Brown										+	+								
<i>Daculus murrayi</i> Perk.					+								+						
<i>Apodacus cheesemani</i> Perk.		+																	
<i>Zeugodacus synnephes</i> Hendel	+	+				+													
<i>Zeugodacus atrisetosus</i> Perk.		+																	
<i>Zeugodacus fulvifacies</i> Perk.									+										
<i>Rioxa pornia</i> Walker									+										
<i>Ceratitis capitata</i> Wied.						+													

La faune australienne des *Trypetidae* est riche et très particulière. En effet, il n'existe pas d'espèces communes indigènes à l'Australie et aux îles du Pacifique, parmi lesquelles la Nouvelle-Calédonie joue un rôle particulier.

La faune néo-calédonienne comporte le genre *Zeugodacus*, absent des autres archipels du Pacifique, mais que l'on trouve en Australie et en Nouvelle-Guinée, et l'espèce australienne *Rioxa pornia* Walker. Ceci n'a rien d'étonnant si l'on considère que la Nouvelle-Calédonie est une terre très anciennement émergée, survivance de l'arc mélanésien intérieur de Ross (HENNIG, 1966) qui reliait, au crétacé supérieur, l'immense centre de dispersion néo-guinéen à la Nouvelle-Zélande.

MAY (1962) dénombre 51 espèces de *Dacinae* indigènes au Queensland. Neuf espèces, dont la mouche de la banane (*Strumeta musae* Tryon) et la mouche du concombre (*Austrodacus cucumis* French) se retrouvent aussi en Nouvelle-Guinée. MAY (1964) signale que 50 espèces, sur les 54 de *Dacinae* répertoriées en Australie, se trouvent dans les régions situées au nord du tropique du Capricorne. CLAUSEN (1965) relève 14 espèces typiquement australiennes obtenues uniquement au Queensland de fruits divers ; 11 espèces ont été obtenues de fruits commerciaux (MAY, 1962). Cependant, la seule espèce locale vraiment nuisible est *Strumeta tryoni* Froggatt. On l'a obtenue de 114 plantes-hôtes, mais elle ne peut s'établir au sud de Sydney. Ce ravageur a fait l'objet de récents travaux d'écologie et de lutte biologique (SNOWBALL et coll., 1962-1964) ; (BATEMAN et coll. 1966-1967).

La mouche des *Cucurbitacées*, (*Strumeta cucurbitae* Coq.) aurait été introduite d'Asie en Australie du Nord (HARDY, 1956) mais n'a pas jusqu'ici été retrouvée, tandis que la mouche méditerranéenne des fruits, *Ceratitis capitata* Wied., s'établissait en Australie de l'Ouest à la fin du siècle dernier. De là elle gagnait la région de Sydney puis tout l'état des Nouvelles-Galles du Sud, le Victoria et la Tasmanie. Elle aurait même été introduite en Nouvelle-Zélande sans s'y établir (MAY, 1962). De même que *Strumeta tryoni* ne peut s'établir à demeure au sud de Sydney, malgré les introductions répétées, *Ceratitis capitata* a disparu de l'Australie de l'Est pour des raisons qui restent à éclaircir, des conditions climatiques et écologiques défavorables, difficiles à définir, étant généralement avancées.

Si l'on se déplace vers l'est dans le Pacifique, il est assez surprenant, comme l'écrit PERKINS (1939), de trouver, malgré la richesse de la faune indo-australienne en espèces de *Dacinae*, si peu de représentants du genre *Daculus* dont le génotype est la mouche de l'olive, *Dacus (Daculus) oleae* Gmel. En effet, jusqu'en 1964, on ne connaissait de ces régions que *Daculus murrayi* Perkins (1939) de l'île Murray dans le détroit de Torrès. En 1964, MAY décrivait *Daculus decurtans* de l'extrême-nord de l'Australie.

Ainsi, au moins une quinzaine d'espèces de mouches des fruits sont des ravageurs dangereux, d'autant plus que leur aire de dispersion s'étend progressivement ; parmi eux, nous citerons *Strumeta dorsalis* Hendel, *Strumeta cucurbitae* Coq., *Strumeta latifrons* Hendel, *Strumeta umbrosa* Coq., *Strumeta tryoni* Froggatt *, *Strumeta frenchi* Froggatt, *Strumeta psidii* Froggatt, et *Strumeta passiflorae* Froggatt.

Endémicité des espèces et confusion dans leur distribution.

En ce qui concerne les divers archipels du Pacifique, il existe pour plusieurs espèces une grande confusion aussi bien au point de vue de leur synonymie qu'au sujet de leur distribution.

* Tout dernièrement, nous récoltions *S. tryoni* en abondance en Nouvelle-Calédonie ; son identité vient d'être établie par le Dr DREW, Brisbane (communication personnelle, janv. 1970).

Souvent, une espèce donnée se trouve strictement localisée à un archipel. C'est le cas pour *Strumeta froggatti* (= *Strumeta zonalus* Frogg.) (BEZZI, 1928) aux îles Salomon, *Strumeta quadrisetosus* (BEZZI, 1928) aux Nouvelles-Hébrides, *Strumeta curvipennis* Froggatt en Nouvelle-Calédonie (PERKINS, 1939), *Strumeta passiflorae* Froggatt aux îles Fiji (BEZZI, 1928), *Strumeta obscurus* (MALLOCH, 1931) aux îles Samoa, *Strumeta melanotus* Coq. (= *Strumeta rarotongae* Froggatt) (PERKINS, 1939) aux îles Cook, *Strumeta luteola* (MALLOCH, 1931) à Bora Bora, *Strumeta incertus* (MALLOCH, 1938) sur les seuls atolls de Makatea et Hao aux îles Tuamotu, où nous l'avons récoltée (COCHEREAU, 1966b), *Strumeta atra* (MALLOCH, 1938) à l'île Raivavae (îles Australes), *Strumeta setinervis* (MALLOCH, 1931) à l'île Henderson et *Strumeta kirki* Froggatt en Nouvelle-Zélande (PERKINS, 1939). Cependant, cette dernière espèce semble bien ne pas exister en Nouvelle-Zélande car HELSON (1952) ne l'y signale pas, alors qu'elle est répertoriée à l'île Tonga par DUMBLETON (1954) et aux îles Samoa américaines (Conférence phyto-sanitaire, 1964).

Quelques espèces sont distribuées sur plusieurs groupes d'îles, comme *Notodacus xanthodes* Brown aux îles Fiji, Tonga, Samoa et Cook (BEZZI, 1928 ; MALLOCH, 1931 ; SIMMONDS, 1935 ; PERKINS, 1939), *Strumeta tongensis* Froggatt aux îles Samoa et Tonga (BEZZI, 1928 ; MALLOCH, 1931).

D'autres espèces ont été signalées par divers auteurs comme se trouvant uniquement en des archipels différents. Cela ajoute à la confusion en ce qui concerne en particulier les espèces néo-calédoniennes. Ainsi, *Strumeta curvipennis* a été décrite en Australie par FROGGATT d'insectes obtenus de bananes exportées des îles Fiji, mais il est bien établi maintenant que *Strumeta curvipennis* Frogg. ne se trouve pas dans ce dernier archipel et est bien une espèce typiquement néo-calédonienne (PERKINS, 1939). Il en est de même pour *Strumeta melanotus* Coq. (= *Strumeta rarotongae* Froggatt), signalée des Fiji par BEZZI (1928) et qui ne se trouve qu'à Rarotonga. *Strumeta frenchi* fut décrite par FROGGATT à partir de spécimens provenant des Nouvelles-Hébrides. Par la suite, BEZZI considère cette espèce comme identique à *Strumeta umbrosa* Coq., dont les larves se développent dans les fruits de l'arbre à pain, et répandue en Malaisie, Bornéo, Java, Philippines et Nouvelle-Guinée. Cependant, PERKINS (1939) n'en parle pas. Les larves d'une *Trypetidae* se développent communément, à Nouméa et dans les villages de l'île, dans les fruits de l'arbre à pain ; les caractères distinctifs donnés par PERKINS (1939) entre *Strumeta frenchi* et *Strumeta umbrosa* permettent de considérer cette mouche néo-calédonienne comme étant *Strumeta frenchi* Froggatt, décrite des Nouvelles-Hébrides. D'autre part, DUMBLETON (1954) répertorie cette mouche en Papouasie - Nouvelle-Guinée.

De Nouvelle-Calédonie, COHIC (1956) signale *Strumeta facialis* Froggatt. Cette espèce a été décrite de l'île Tonga par COQUILLET (BEZZI, 1928), et PERKINS (1939) établit la synonymie entre *Strumeta fascialis* Coq. (*sic*) et *Strumeta tongensis* Froggatt, CLAUSEN (1965) rapporte enfin *Strumeta* sp. proche de *facialis* en Nouvelle-Calédonie. Les caractères de *Strumeta facialis* que donne PERKINS (1939), dans sa clef de détermination des mouches des fruits du Pacifique, ne se retrouvent pas parmi les trois espèces non déterminées que nous avons en collection et si cette espèce tongienne existe en Nouvelle-Calédonie, elle doit y être très rare.

COHIC (1956) signale *Strumeta ornatissimus* Froggatt en Nouvelle-Calédonie ; BEZZI et PERKINS citent cette espèce dans leurs clefs de détermination sans donner d'indications de localité. Les caractères donnés par PERKINS pourraient convenir à une petite espèce que nous avons en collection en deux exemplaires seulement.

D'autre part, dans les collections du laboratoire d'Entomologie de l'O.R.S.T.O.M. à Nouméa se trouvent trois autres espèces de *Dacinae* que nous avons récoltées en Nouvelle-Calédonie et qui restent indéterminées ; elles ont récemment été confiées au Docteur R.A.I. DREW* pour étude.

Le fait que chaque archipel possède une faune originale de *Trypetidae* intéresse autant la zoogéographie que la lutte biologique à cause des parasites associés à ces espèces particulières. D'autre part, les divers archipels du Pacifique restèrent longtemps difficilement accessibles aux entomologistes et les descriptions anciennes, faites pour la plupart en Australie, ont porté sur des spécimens dont la provenance n'était pas toujours certaine. C'est là l'origine de la confusion qui règne actuellement au sujet de plusieurs espèces et il est probable que, lors d'une révision générale des *Trypetidae* du Pacifique, plusieurs espèces tomberont en synonymie.

Le cas particulier de *Strumeta psidii* Froggatt.

Strumeta psidii fut décrite en Australie par FROGGATT de spécimens obtenus de goyaves provenant de Nouvelle-Calédonie et des îles Fiji (BEZZI, 1928). Cependant, PERKINS (1939) établit à juste titre que cette mouche n'existe pas dans ce dernier archipel. HINCKLEY (1964) ne la signale pas ; nous ne l'avons nous-même pas trouvée (COCHEREAU, 1968). PERKINS indique en outre que tous les types de FROGGATT ont disparu, mais il donne une description du dernier spécimen existant de la série ayant servi à FROGGATT à la description initiale. Celle-ci est en accord avec la clef de BEZZI (1928) et avec celle de PERKINS (1939). Cependant MALLOCH apporte une nouvelle confusion en signalant *Strumeta psidii* Froggatt aux îles Samoa (1931) et aux îles Tahiti, Moorca, et Mataia, (1938), sur goyaves, mangues, fruits d'*Inocarpus edulis* Forster (Légumineuses, Papilionacées) et de *Nephelium* sp. (Sapindacées). La seule espèce de mouches des fruits que nous avons récoltée à Tahiti, en 1966, diffère notablement de *Strumeta psidii* de Nouvelle-Calédonie. Ou bien *Strumeta psidii* a été écologiquement déplacée à Tahiti par l'espèce très répandue que nous avons récoltée et qui aurait été introduite postérieurement à 1934, ou bien la détermination de MALLOCH est erronée. Cependant, les caractères succincts que donne cet auteur pour la mouche récoltée il y a trente ans à Tahiti sont proches de ceux de *Strumeta psidii* de Nouvelle-Calédonie.

Chez l'espèce dominante à Tahiti et *Strumeta psidii* les ailes sont hyalines, sans bande costale ou taches brunes. Chez *Strumeta psidii* (Nouvelle-Calédonie), il existe une bande médiane blanchâtre qui s'étend sur le proscutum et scutum du mesonotum ; on retrouve ce caractère sur l'espèce tahitienne, mais chez cette dernière la bande se trouve doublée par deux bandes latérales identiques moins marquées. Les callus huméral, notopleural et postalaire ainsi que les mésopleures et métapleures sont jaunes chez les deux espèces. Chez *Dacus psidii*, il existe une ornementation supplémentaire : une petite bande jaune au-dessus de l'insertion de chaque aile de chaque côté du scutum mesonotal. D'autre part, le scutellum de *Dacus psidii* est noir avec une bande jaune continue sur le rebord postérieur ; chez l'espèce tahitienne, le scutellum est presque entièrement noir avec seulement deux taches latérales jaunissantes. Enfin, le dessus de l'abdomen de *Dacus psidii* est complètement noir, sauf parfois deux petites taches fauves et symétriques sur le second segment ; par contre, chez l'espèce tahitienne le dessus de l'abdomen est parcouru du second segment jusqu'au pygidium par deux bandes latérales jaunes séparées par une bande médiane noire. A notre avis, ces caractères rapprochent cette

* Entomology Laboratory, Indooroopilly, Brisbane, Queensland.

mouche de *Strumeta facialis* Coq. de l'île Tonga. Or, MALLOCH (1931) conclut à l'identité de *Strumeta virgatus* Coq. originaire de Tonga (BEZZI, 1928) avec *Strumeta psidii* Frogg. Ce qui établirait la présence de *Strumeta psidii* Frogg. également à l'île Tonga. Dans ces conditions n'y aurait-il pas eu confusion entre *Strumeta virgatus* Coq. (= *Strumeta* « *psidii* » Frogg.) et *Strumeta facialis* Coq. ?

La faune néo-calédonienne. Son intérêt.

En conclusion, la faune des *Trypetidae* de Nouvelle-Calédonie constitue un trait d'union important entre les riches faunes asiatiques, néo-guinéenne et australienne et la poussière d'espèces particulières dispersées dans les différents archipels du Pacifique.

Il est ainsi établi que la Nouvelle-Calédonie héberge *Strumeta frenchi* Froggatt, décrite des Nouvelles-Hébrides, *Strumeta psidii* Froggatt, *Strumeta curvipennis* Froggatt et *Rioxa pornia* Walker *. Ce sont les espèces que l'on trouve le plus communément en divers fruits et qui présentent une importance économique non négligeable. Par contre, il subsiste des doutes sur la présence de *Strumeta* n. sp. proche de *facialis* Coq., *Strumeta facialis* Coq., *Strumeta ornatissimus* Froggatt et *Zeugodacus fulvifacies* Perkins. Les descriptions de ces espèces ne concordent pas avec les espèces indéterminées que nous avons en collection ; une étude systématique comparative avec les espèces de Tahiti et Tonga, qui apportent une grande confusion, serait à faire.

LES PARASITES DES MOUCHES DES FRUITS DANS LA ZONE INDO-AUSTRALO-PACIFIQUE

Endémicité des espèces de *Braconidae*.

Un grand pas dans la connaissance de la faune des parasites des mouches des fruits de ces régions a été fait de 1948 à 1953 à la suite des récoltes systématiques effectuées par plusieurs entomologistes travaillant au projet de lutte contre *Dacus dorsalis* aux îles Hawaii.

Le tableau III donne les principaux parasites des mouches des fruits répertoriés dans la zone indo-australopacifique.

Comme on l'a vu, la faune fidjienne était alors déjà connue par les travaux de SIMMONDS (1935) et la description par FULLAWAY (1935) de *Opius fijiensis*. A la suite des récoltes de KRAUSS en Australie (Queensland), FULLAWAY (1950) décrit *Opius deeraleensis*, *Opius perkinsi* et *Opius froggatti* ; il signale en même temps sur ce continent une forme d'*Opius longicaudatus* (Ashm.) et deux nouveaux *Opius* très voisins de *Opius fijiensis* pour l'un et d'*Opius persulcatus* Silv. pour l'autre. En 1951, FULLAWAY publie une révision des *Opius* de la zone indo-australopacifique qu'il classe en trois groupes : les groupes *longicaudatus* et *persulcatus* dont les représentants possèdent une post-nervure transverse aux ailes postérieures et le groupe *fletcheri* qui n'en possède pas. Les parapsides des *Opius* du groupe *longicaudatus* sont lisses tandis qu'ils sont fovéolés dans le groupe *persulcatus*. *Opius longicaudatus* s. str. se trouve en Inde, en Thaïlande, en Malaisie, aux Philippines, aux îles Mariannes et en Nouvelle-Calédonie. Le groupe *persulcatus*, où se place *Opius oophilus*, est typiquement asiatique avec l'exception d'*Opius deeraleensis* du nord de l'Australie. Enfin, dans le groupe *fletcheri*, où les repré-

* Nous avons signalé plus haut que *S. tryoni* est maintenant bien établie en Nouvelle-Calédonie.

TABLEAU III
Les principaux parasites des mouches des fruits dans la zone indo-australopacifique

Parasites	Inde du Sud	Ceylan	Malai- sie	Thaï- lande	Bor- néo	Java	Philip- pines	Nouvelle- Bretagne	Austra- lie	Nouvelle- Calédonie	Iles Fiji	Iles Hawaï
<i>Opius oophilus</i> Full.	D		D	D	D				⊙ T.J.K.		⊙ Pa	⊙ D.Ca
<i>Opius incisi</i> Silv.	D		D	D	D		D					
<i>Opius fletcheri</i> Silv.		C	C.H.	C.H.		+	C					⊙ C
<i>Opius vandenboschi</i> Full.			D	D	C	D	D					⊙ D
<i>Opius persulcatus</i> Silv.	D			+			D					
<i>Opius longicaudatus</i> Ashm.												
var. <i>malaiensis</i>	+		D	+			+				⊙ Pa.X	⊙ D.Ca
var. <i>taiensis</i>				D.V.	D				⊙ T		⊙	
var. <i>chocki</i>							D				⊙	
var. <i>novocaledonicus</i>										P.Cu		
<i>Opius deeralensis</i> Full.								F	B.J.T.			
<i>Opius makii</i> Sonan				D		D	Li					
<i>Opius kraussi</i> Full.									J.K.T.			
<i>Opius perkinsi</i> Full.									T.K.J.			
<i>Opius fijiensis</i> Full.								F	T.K.	P	Pa	
<i>Opius froggatti</i> Full.									La.T	P ?		
<i>Opius tryoni</i> Cam.									T			⊙ Ca
<i>Opius hageni</i> Full.											Pa.X	
<i>Opius concolor</i> Szepl.										⊙ ?		⊙ Ca
<i>Opius fullawayi</i> Silv.												⊙ Ca
<i>T. giffardianus</i> Silv.											⊙ Pa	⊙ Ca
<i>Tachinaephagus</i> sp.			D									
<i>Dirhinus</i> sp.	C								+			
<i>Spalangia endius</i> Wlk.										⊙ P	⊙ Pa	
<i>Spalangia</i> sp.	D	C	+	D	C				J			
<i>Trybliographa daci</i> Weld.									J			
<i>P. vindemmiae</i> Rond.	D		D						T			
<i>Dirhinus giffardii</i> Silv.												⊙ Ca
<i>A. indicum</i> Silv.	D		D		C	D	D				⊙ Pa	
<p style="text-align: center;">Principaux hôtes</p> <p> D : <i>S. dorsalis</i> Ca : <i>C. capitata</i> H : <i>S. hageni</i> La : <i>S. laticaudus</i> Pa : <i>S. passiflorae</i> X : <i>N. xanthodes</i> B : <i>S. barringtoniae</i> Cu : <i>S. curvipennis</i> J : <i>A. jarvisi</i> Li : <i>S. limbiferus</i> T : <i>S. tryoni</i> ⊙ : parasites introduits C : <i>S. cucurbitae</i> F : <i>S. frauenfeldi</i> K : <i>S. kraussi</i> P : <i>S. psidii</i> V : <i>C. vesuviana</i> + : hôtes inconnus </p>												

sentants australiens sont plus nombreux, *Opius fijiensis* se trouve en Nouvelle-Calédonie et aux îles Fiji. Ce dernier *Opius* est cependant très proche d'*Opius fletcheri* et d'*Opius incisi* d'Inde et de Malaisie.

En 1952, FULLAWAY décrit deux nouvelles espèces d'*Opius* : *Opius angaleli* du nord Bornéo et *Opius hageni* parasite de *Strumeta passiflorae* aux îles Fiji. C'est l'espèce déjà signalée par SIMMONDS (1935) sous le nom de *Biosteres* sp. L'appellation *Biosteres javanus* (FULLAWAY, 1920), une forme très proche d'*Opius persulcatus* (Silv.), est d'autre part remplacée par celle d'*Opius vandenboschi*.

En 1953 enfin, FULLAWAY décrit *Opius leveri* de Malaisie et scinde le complexe *Opius longicaudatus* (Ashmead) en quatre variétés : *malaiensis* de Malaisie, *taiensis* de Thaïlande, *chocki* des îles Philippines et *novocaledonicus* de Nouvelle-Calédonie. *Opius formosanus* (FULLAWAY, 1925) est très proche de la variété néo-calédonienne ; les mâles d'*Opius longicaudatus* var. *novocaledonicus* possèdent cinq bandes sombres sur les tergites 3 à 7 alors que ce caractère est absent chez *Opius formosanus*. Les différences sont encore plus faibles avec la variété *taiensis* ; les tibias et tarses sont noirs chez *novocaledonicus* alors qu'ils sont brun foncé chez *taiensis*.

CLAUSEN (1965) rapporte l'éclosion, à partir des pupes récoltées par KRAUSS en Nouvelle-Calédonie, de deux femelles et de deux mâles d'une forme possible d'*Opius froggatti* Full. Pourtant, ce parasite n'est signalé par FULLAWAY (1950, 1951) que d'Australie (Deeral, Queensland). C'est une petite espèce de 3 mm, au mesonotum caractéristique et à la nervation alaire très différente de celle d'*Opius fijiensis*, lequel est placé dans le même groupe systématique, mais dans la série d'*Opius fletcheri*. Jusqu'à présent, nous n'avons jamais rencontré *Opius froggatti* en Nouvelle-Calédonie.

La faune des parasites des mouches des fruits dans la zone indo-australopacifique semble ainsi bien connue. Cependant, il est possible que d'autres parasites intéressants se trouvent sur les mouches endémiques de certains archipels du Pacifique, comme les Samoa ou les Tonga. D'autre part, la connaissance des faunes parasitaires liées aux mouches des fruits d'importance économique est en grande partie toute récente, l'origine des récoltes est bien connue et il ne peut se produire de grande confusion sur l'identité ou la répartition des espèces ; néanmoins, l'éclatement de l'espèce *Opius longicaudatus* en plusieurs variétés reste d'utilisation délicate.

Les parasites des mouches des fruits et la paléozoogéographie du Pacifique.

Au point de vue zoogéographique, il est intéressant de remarquer, comme nous l'avons déjà fait à propos des *Trypetidae*, les relations existant entre la faune du sud-est asiatique, la faune australienne et la faune néo-calédonienne.

D'une part, le complexe *Opius longicaudatus* s'étend de l'Inde à la Nouvelle-Calédonie, d'autre part *Opius fijiensis* se trouve en Nouvelle-Bretagne, en Australie, en Nouvelle-Calédonie et aux îles Fiji. Ces faits plaident en faveur des hypothèses récentes de ROSS (1956) et HENNING (1966) au sujet de l'Australie. A la fin de l'ère secondaire (crétacé), l'emplacement actuel de l'archipel malais était une vaste étendue terrestre reliée par intermittences à la Nouvelle-Guinée, du fait des transgressions et régressions alternées du bassin de Banda. La Nouvelle-Guinée était à la même époque en liaison avec l'Australie au niveau de l'emplacement actuel de la mer de Corail. De la Nouvelle-Guinée, « l'arc mélanésien intérieur » reliait ces terres à la Nouvelle-Zélande ; il était constitué d'une série d'îlots ou d'une chaîne de montagnes et comprenait la Nouvelle-Calédonie. Son existence fut très brève de sorte que les faunes et les flores néo-

calédoniennes et néo-zélandaises se trouvèrent définitivement isolées, au tertiaire, dès l'éocène. Beaucoup plus tard, au miocène, « l'arc mélanésien extérieur » relia le nord-est de la Nouvelle-Guinée aux îles Salomon et les Nouvelles-Hébrides aux îles Fiji, alors que des liaisons terrestres s'étaient à nouveau formées entre le nord de l'Australie et la Nouvelle-Guinée et entre celle-ci et l'archipel malais. Ainsi, certaines souches ont pu atteindre également les îles Fiji. La situation tropicale et océanique de la Nouvelle-Calédonie a pu permettre un climat tempéré au cours des périodes glaciaires et un climat équatorial humide pendant les transgressions marines, les montagnes offrant alors des refuges aux flore et faune tempérées. Ces faits, l'ancienneté de la formation géologique et l'isolement géographique très précoce de l'île peuvent expliquer la grande richesse de la flore néo-calédonienne en Gymnospermes inférieurs mais aussi la richesse de sa faune, en particulier de sa faune de parasites et de prédateurs. Certaines souches, d'origine asiatique, ont pu, de la sorte, se trouver conservées en Nouvelle-Calédonie ou y ont faiblement évolué.

LE BILAN DE SOIXANTE ANS DE RECHERCHES SUR LES MOUCHES DES FRUITS DANS LA ZONE PACIFIQUE

Les recherches aux îles Hawaii, Mariannes et Guam.

Dès la fin du siècle dernier, c'est aux îles Hawaii que les premiers essais de lutte biologique contre les mouches des fruits au moyen de leurs parasites furent tentés à la suite des introductions accidentelles et successives de plusieurs de ces ravageurs. Ces dernières années, on s'est orienté vers les techniques d'utilisation de mâles stériles et de suppression des mâles au moyen d'attractifs empoisonnés, tandis que le théâtre des expérimentations se déplaçait vers les îles Mariannes et Guam.

Ceratitis capitata Wied. et *Strumeta cucurbitae* Coq. furent introduites aux îles Hawaii en 1895 et 1910 respectivement (CLAUSEN, 1965). Aussi, dès le début du siècle, la recherche et l'introduction aux îles Hawaii de parasites de ces deux ravageurs concernent successivement les parasites *Dirhinus giffardii* Silv., *Opius tryoni* Cam., *Opius humilis* Silv. (= *Opius concolor* Szep. (Fischer, 1958)), *Opius fullawayi* Silv., *Opius fletcheri* Silv. et *Tetrastichus giffardianus* Silv.

C'est l'introduction en 1946 aux îles Hawaii de *Strumeta dorsalis* Hendel qui est à l'origine de la mise sur pied d'un vaste programme de prospections à travers le monde des parasites des mouches des fruits. L'Afrique du Sud, le Kenya, le Cameroun et le Congo sont visités, ainsi que le Brésil et la plupart des pays du sud-est asiatique. L'Australie (Queensland), la Nouvelle-Calédonie et les îles Fiji retiennent aussi l'attention. Ces recherches aboutissent à l'introduction puis à l'installation aux îles Hawaii (1947) d'*Opius longicaudatus* qui déplace *Opius tryoni* de la même manière que ce dernier avait déplacé et parfois éliminé *Opius humilis* (1920) ; puis *Opius vandenboschi* fait de même vis-à-vis d'*Opius longicaudatus*, enfin *Opius oophilus* domine *Opius vandenboschi* et assure un contrôle biologique satisfaisant de *Strumeta dorsalis* (CLAUSEN, 1965).

Dans le même moment, NISHIDA (1963) fait en Inde l'étude écologique de *Strumeta cucurbitae*.

Des recherches sont entreprises aux Hawaii sur l'influence de la nourriture sur la ponte des mouches (HAGEN, 1956), sur la biologie et l'écologie de *Dacus dorsalis* (BESS et HARAMOTO, 1961) sur l'élevage des parasites (CHONG, 1962), sur l'élevage massif des mouches (MITCHELL et coll., 1965) sur les techniques d'application des chimiosté-

rilisants (KEISER et coll., 1965) et sur les techniques d'éradication au moyen de lâchers massifs de mouches stériles (méthode du « flushing ») ou suppression totale des mâles à l'aide d'attractifs chimiques empoisonnés (STEINER et coll. 1962, 1965a, 1965b ; LA BRECQUE, 1965). On sait que la méthode du « flushing » consiste à diminuer progressivement le pouvoir de multiplication du ravageur en libérant de façon répétée dans la nature des populations importantes de mouches stériles ; celles-ci s'accouplent avec les populations naturelles et amènent de façon discrète une élimination progressive de ces dernières par défaut de descendance.

Le premier essai important de cet ordre contre une mouche des fruits fut tenté aux îles Hawaï avec *Ceratitis capitata*. Sur une zone d'une trentaine de kilomètres carrés, STEINER (LA BRECQUE, 1965) libéra 18 millions de mouches stériles pendant une période de 11 mois (1959-60). Les infestations dans les fruits diminuèrent de 90 % mais, du fait des apports de mouches extérieurs, l'éradication n'était pas possible. L'expérimentation terminée, les populations de *Ceratitis* atteignirent leur niveau antérieur en deux générations.

STEINER (1965) parvint à éliminer *Strumeta cucurbitae* de l'île Rota (archipel des Mariannes) en submergeant les populations naturelles de mouches du melon (déjà très localisées dans quelques petites zones de cultures) avec 257 millions de mouches stériles produites aux îles Hawaï et acheminées par lignes aériennes régulières. Sur Rota, on dispersa les pupes surtout par avion, pendant 11 mois, à raison de 5 à 6 millions de pupes par semaine. Les populations naturelles de femelles avaient été au préalable réduites par des pulvérisations d'hydrolysats de protéines empoisonnés. Cette opération montra que les piqûres pratiquées par les femelles stériles apportées en surnombre dans le milieu ne causaient pas de dommages aux fruits et qu'il n'était pas essentiel d'avoir à combattre un ravageur ne s'accouplant qu'une seule fois ; il suffit de libérer des mouches stériles jusqu'à la disparition de toutes les mouches sauvages.

Toujours à l'île Rota, STEINER avait tenté une première fois l'éradication de *Strumeta dorsalis* au moyen de la méthode précédente. Cependant, la dispersion de cette espèce, qui se développe dans de nombreux fruits-hôtes, est beaucoup plus grande que la dispersion de la mouche des *Cucurbitacées*. STEINER utilisa une souche présentant des taches thoraciques blanches alors que *Strumeta dorsalis* porte naturellement des taches jaunes. Ce caractère génétique différentiel évitait un marquage préalable des mouches libérées et permettait d'évaluer facilement les proportions des deux populations en présence au moyen de piègeages au méthyleugénol. 530 millions de pupes furent libérées par avion pendant 11 mois, puis le projet fut abandonné. Jamais la proportion moyenne mensuelle sur l'ensemble de l'île ne dépassa 5 mouches stériles pour une mouche sauvage, ce qui se traduisait par une infestation des fruits toujours très forte. Selon STEINER (LA BRECQUE, 1965), pour atteindre la proportion de 10 pour 1 sur cette île de 85 km², il aurait fallu libérer 16 millions de mouches stériles par semaine en période de faibles populations (avril) et une moyenne de 650 millions en période de fortes populations (septembre-octobre).

Par contre, sur l'île Guam, dont la superficie est six fois plus grande que celle de l'île Rota, STEINER tenta la même expérience au cours de l'été 1963-64 et obtint facilement l'éradication de *Strumeta dorsalis*. Cependant, il mit à profit le fait que les populations du ravageur étaient très réduites à la suite de conditions défavorables exceptionnelles créées par le passage de deux typhons successifs qui avaient couché les arbres ou fait tomber tous les fruits-hôtes. La mouche ne subsistait plus qu'en quelques ravins à la végétation moins éprouvée par la violence des vents. 17 millions de mouches stériles, libérées en quelques mois ont alors suffi pour obtenir l'éradication de *Strumeta dorsalis*.

de l'île Guam. Un milieu devenu temporairement hostile au ravageur avait permis à la méthode de se révéler exploitable.

STEINER parvint à supprimer *Strumeta dorsalis* de l'île Rota en éliminant complètement les mâles au moyen d'un grand nombre de pièges au méthyleugénol empoisonné et épandus tous les quinze jours durant huit mois. Dès la première génération, plus de 99 % de la population mâle était supprimée. Les femelles vierges ne sont attirées en forte proportion par le méthyleugénol que lorsque les mâles se trouvent en très faible densité ; l'efficacité de la méthode s'en trouve augmentée. Ce comportement est difficilement explicable ; tout se passe comme si le méthyleugénol jouait le rôle d'un attractif trophique sur les mâles et d'un attractif sexuel sur les femelles vierges privées de mâles.

Nous ne nous étendrons pas sur les nombreux travaux effectués aux U.S.A. et en Amérique centrale sur la mouche mexicaine des fruits, *Anastrepha ludens* Loew.

Ainsi, les parasites et la méthode du « flushing » se sont révélés également efficaces dans la lutte contre les mouches des fruits. Nous reviendrons par la suite sur cet aspect intéressant du problème, lorsque nous aurons examiné ce qu'il advint en d'autres régions du Pacifique.

Les recherches en Australie.

Sur ce continent, un seul ravageur indigène, *Strumeta tryoni* Froggatt, a fait l'objet de recherches constantes selon les mêmes techniques qu'aux îles Hawaïi, tandis que, assez paradoxalement, *Ceratitis capitata* Wied. se révélait peu nuisible.

En Australie, dès la fin du siècle dernier, TRYON se préoccupe de dégâts dus à *Strumeta tryoni* Froggatt dans les vergers du Queensland et les Nouvelles-Galles du Sud ; ce ravageur était observé dès 1850 sur les pêches. Par contre, *Ceratitis capitata* Wied., introduite dès 1898 à Sydney, mais maintenant confinée dans la région de Perth, ne fut jamais en Australie un véritable fléau, du fait, semble-t-il, de conditions climatiques défavorables et non, comme cela a pu être avancé, d'une compétition avec *Strumeta tryoni* dont la distribution est différente (MAY, 1962). Les dégâts importants occasionnés par *Strumeta tryoni* sur les fruits à pépins et à noyau amenèrent les arboriculteurs à abandonner progressivement les cultures fruitières dans les régions côtières du Queensland où la mouche est très active. Les vergers ont dû être installés en fonction des possibilités de culture des plantes, mais aussi en fonction des densités de populations minimales du ravageur. Ainsi, le développement commercial de cultures fruitières sub-tropicales et tempérées a souvent été empêché en certaines zones par leur forte sensibilité aux attaques de *Strumeta tryoni*. Actuellement, la plupart des vergers commerciaux du Queensland sont installés à plus de 300 kilomètres de la côte où la température des mois de récolte, en saison fraîche, n'atteint pas le seuil d'activité de la mouche. C'est pour cette raison que *Strumeta tryoni* n'a pu s'établir à demeure dans les régions de Melbourne et d'Adélaïde.

En Australie, les recherches s'orientent tout d'abord vers la mise au point de pièges attractifs empoisonnés (ALLMAN, 1940 ; HELEY, 1949 ; FRIEND, 1949), ou l'utilisation de pulvérisations chimiques (ALLMAN, 1941). De 1951 à 1959, le C.S.I.R.O. * travaille à un programme d'élevage aux îles Hawaïi et d'introduction en Australie des parasites de *Strumeta dorsalis*. Près d'un demi-million de parasites sont ainsi libérés en Australie

* Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra.

(SNOWBALL et coll. 1962a, 1962b, 1964). Mais, malgré l'installation d'*Opius oophilus* en certaines régions du Queensland, le contrôle biologique de *Strumeta tryoni* n'est pas obtenu. Cela est dû au sud à des températures défavorables et au nord à la trop grande diversité des espèces fruitières que le parasite, à la recherche de ses hôtes, ne visite pas toutes.

La méthode du « flushing », qui doit généralement aboutir à l'autoélimination totale des populations naturelles du ravageur, ne peut donner en Australie un résultat si complet du fait de l'immensité des aires de dispersion. Quelques essais ont cependant été faits dans ce sens (LA BRECQUE, 1965), en de petites localités des Nouvelles-Galles du Sud ; les populations de *Strumeta tryoni* y ont été pendant un temps pratiquement éliminées ; mais il est impossible d'obtenir une éradication lorsque des populations sauvages subsistent aux alentours. En Australie, seules des populations parfaitement isolées pourraient être supprimées de cette façon.

En même temps qu'il étudiait l'écologie d'une population naturelle de *Dacus tryoni* au cours de l'année 1966, BATEMAN (1966) tente de supprimer sur des surfaces réduites les populations du ravageur par captures massives des mâles au moyen d'un attractif chimique spécifique (cue lure). Les effets cumulés d'une année sur l'autre ont donné des réductions d'infestations significatives.

En Australie, les difficultés de la lutte contre l'espèce indigène *Strumeta tryoni* Frogg. proviennent du fait que cette mouche est inféodée à un grand nombre de fruits sauvages également indigènes et que la dispersion de l'espèce est très importante dans les immenses zones fruitières de ce continent.

Les recherches au îles Fiji.

Parmi tous les archipels du Pacifique possédant une faune de mouches des fruits endémique, les îles Fiji furent le théâtre de recherches précoces. Dans cet archipel, comme en Australie, les ravageurs sont endémiques.

Ainsi, dès 1935, SIMMONDS étudie la biologie et l'écologie de *Strumeta passiflorae* Froggatt, de *Notodacus xanthodes* Brown et de leurs parasites. Il fait un élevage de masse de *Strumeta passiflorae*, reçoit des Hawaii un petit lot de *Tetrastichus giffardianus* Silvestri (*Hymenoptera*, *Eulophidae*), il multiplie massivement ce parasite et en libère 18 000 dans l'archipel où il s'établit sans difficulté.

En plus des deux *Dacinae* précédentes, SIMMONDS signale aux îles Fiji *Strumeta* sp. proche de *distinctus* et les parasites *Opius* sp. (= *Opius fijiensis* Full. (FULLAWAY, 1952)). D'autre part, selon lui, la punaise prédatrice *Germalus pacificus* Kirk. (*Lygaeidae*) détruit une grande quantité d'œufs de *Strumeta*. Cependant, *Opius humilis* Silv. (= *Opius concolor* Szep.) ne peut s'établir aux îles Fiji.

LEVER (RISBEC, 1942) établit que *Strumeta psidii* Froggatt, de Nouvelle-Calédonie, n'existe pas aux îles Fiji, contrairement aux écrits de FROGGATT (1911) et BEZZI (1928). Il est sûr maintenant que cette espèce est typiquement néo-calédonienne. LEVER cite les parasites indigènes *Biosteres tryoni* Cam. et *Opius fletcheri* Silv. ; leur détermination est erronée car ces deux *Braconidae* n'existent pas aux îles Fiji. LEVER cite en outre les parasites introduits et établis, *Tetrastichus giffardianus* Silv., *Dirhinus* sp. et *Syntomosphyrum indicum* Silv., ce dernier provenant sans doute de Malaisie. Selon RISBEC (1942), SIMMONDS (1935, 1937) aurait signalé des envois de *Tetrastichus giffardianus* Silv., des îles Fiji vers la Nouvelle-Calédonie et les Nouvelles-Hébrides. Nous n'avons pu

retrouver trace de ces introductions et ce *Tetrastichus* n'a jamais émergé des pupes que nous avons obtenues de fruits récoltés dans la nature en Nouvelle-Calédonie.

Recherchant des parasites des mouches des fruits dans le cadre du programme de lutte contre *Strumeta dorsalis* aux îles Hawaii, N.L.H. KRAUSS récolta 45 000 pupes aux îles Fiji en 1950-1951 (CLAUSEN et coll., 1965). Cinq parasites sont alors répertoriés dans cet archipel : *Opius hageni* Full., *Opius fijiensis* Full., *Opius oophilus* Full., *Aceratoneuromyia indica* Silv. (= *Syntomosphyrum indicum* Silv.) et *Spalangia endius* Wlk.

Nous avons fait remarquer (COCHEREAU, 1968) que contrairement à ce qu'écrivent CLAUSEN, CLANCY et CHOCK (1965), *Opius oophilus* Full. n'est pas « apparemment endémique » aux îles Fiji, mais a été introduit en mars et avril 1951 par B. A. O'CONNOR (1960) à partir de lots expédiés des îles Hawaii. En effet, dans le même temps (décembre 1950-mai 1951), N. KRAUSS récoltait aux îles Fiji, pour le compte des laboratoires des îles Hawaii, des pupes de *Dacus* locaux et les expédiait à Honolulu où les parasites éclos étaient recueillis et multipliés. Il n'est donc pas étonnant qu'*Opius oophilus*, ainsi réexpédié dès la première ou seconde génération fidjienne, ait éclos aux Hawaii des pupes de *Dacus* fidjiens. D'autre part, si l'on considère la répartition strictement asiatique d'*Opius oophilus*, il serait étonnant de retrouver ce parasite isolé dans un seul des archipels du Pacifique.

O'CONNOR (1960) rapporte les introductions qu'il a effectuées en 1951-1954 sur l'île Viti Levu (Fiji). Elles concernent 7 000 *Opius vandenboschi* Full., quelques *Opius incisi* Silv., 1570 *Opius oophilus* Full. et 3 300 *Opius longicaudatus* Ashm. des trois variétés *taiensis*, *novocaledonicus* et *formosanus*. Les deux derniers *Opius* se sont établis et exercent un assez bon contrôle biologique de *Dacus passiflorae* Frogg.

HINCKLEY (1964) complète la liste de SIMMONDS des fruits-hôtes de *Dacus passiflorae* et de *Dacus xanthodes* aux Fiji. Il rapporte qu'*Opius oophilus* a atteint l'île Vanua Levu. En goyaves, *Opius oophilus* émerge de 20 à 50 % des pupes. D'autre part, ce parasite a pu déplacer les parasites indigènes *Opius hageni* Full. et *Opius fijiensis* Full. selon un mécanisme non élucidé.

A la suite d'une récolte de pupes que nous avons effectuée sur l'île Viti Levu pour le compte de l'O.I.L.B., nous faisons remarquer (COCHEREAU, 1968), dans le même ordre d'idées, qu'*Aceratoneuromyia indicum* Silv. et *Tetrastichus giffardianus* Silv. étaient très communs dans les récoltes de KRAUSS en 1951 (CLAUSEN, 1965) et pratiquement inexistantes dans celles de HINCKLEY (1964).

La faune des *Trypetidae* et des *Braconidae* des îles Fiji est ainsi bien connue ; plusieurs espèces de parasites ont été introduites avec succès dans cet archipel, sans doute sont-ils entrés en compétition avec les espèces préétablies et le contrôle biologique qu'ils exercent n'est pas aussi complet qu'aux îles Hawaii.

Comparaison entre les conditions des îles Hawaii, de l'Australie et des îles Fiji.

En ce qui concerne les introductions d'*Opius oophilus* et d'*Opius longicaudatus* aux îles Hawaii, aux îles Fiji et en Australie, nous avons déjà fait remarquer que les meilleurs résultats ont été obtenus aux îles Hawaii ; ces résultats furent moins bons aux îles Fiji, alors qu'en Australie un faisceau de conditions contraires fait que l'action des parasites introduits est nulle (SNOWBALL, 1964).

Les conditions sont bien différentes d'un territoire à l'autre. D'abord, les mouches des fruits nuisibles aux Hawaii sont toutes des espèces *introduites* qui furent contrôlées

biologiquement par des parasites *introduits*. En Australie, par contre, comme aux îles Fiji, il faut combattre des espèces indigènes que la faune locale de parasites ne parvient pas à contrôler. Ce sont *Strumeta tryoni* au Queensland et *Strumeta passiflorae* aux Fiji. En Nouvelle-Calédonie, les conditions sont identiques, avec *Strumeta curvipennis* et *Strumeta psidii* parasitées par *Opius longicaudatus* et *Opius fijiensis*.

Aux îles Hawaii, la plupart des *Opius* exotiques se sont installés sans difficulté sur les mouches des fruits introduites : *Ceratitis capitata*, *Strumeta cucurbitae*, puis *Strumeta dorsalis*. Ainsi *Opius tryoni* a supplanté *Opius humilis* (= *Opius concolor*), bientôt suivi par *Opius fullawayi*. Par la suite, *Opius longicaudatus* s'installa, rapidement remplacé par *Opius vandenboschi* puis par *Opius oophilus*. Ce dernier parasite aussi bien *Ceratitis capitata* que *Strumeta dorsalis* avec un taux de parasitisme variant entre 60 et 80 % (CLAUSEN, 1965). Aux îles Fiji, par contre, HINCKLEY (1964) ne rapporte qu'un parasitisme de 22 % d'*Opius oophilus* sur les espèces locales de *Trypetidae*. En Australie, *Opius longicaudatus* n'a pu s'établir qu'à l'île Lord Howe tandis qu'*Opius oophilus* ne s'est que très faiblement dispersé à partir des points de lâchers, et ne s'est installé, au Queensland, que dans les localités où les mouches des fruits infestent certains fruits tout au long de l'année, ce sont les « fruits-réservoirs » de SNOWBALL. Au sud de Brisbane, les températures hivernales ont éliminé *Opius oophilus* qui ne semble pas présenter de diapause. Dans le nord, où les conditions climatiques sont plus favorables, le parasitisme, dans la plupart des fruits, se situe entre 0 et 35 %. Mais certaines espèces de fruits, où pullulent les larves de *Trypetidae*, dans lesquelles *Opius oophilus* peut pourtant se développer, ne sont pas visitées par le parasite. Du fait de l'existence de ces foyers les infestations subsistent et la présence du parasite ne réduit pas les dégâts. Sur le continent australien, comme aux îles Fiji, et en Nouvelle-Calédonie, existent déjà des faunes anciennes de *Trypetidae* et de parasites associés et un grand nombre de facteurs entrent en jeu dans les équilibres biologiques ; déplacer ceux-ci s'avère plus délicat qu'aux îles Hawaii où *Trypetidae* et parasites introduits sont tous juxtaposés à la faune indigène.

LE PROBLÈME MOUCHES DES FRUITS EN NOUVELLE-CALÉDONIE

Le seul renseignement biologique que donne FROGGATT à l'occasion des descriptions qu'il fit des différentes espèces de *Trypetidae* de Nouvelle-Calédonie est qu'elles furent obtenues de goyaves.

JACQUES (1938) signale pour la première fois *Strumeta psidii* sur pêches et raisin ; RISBEC (1942) note la présence en Nouvelle-Calédonie de deux espèces de *Dacus* sp. ; il ajoute quelques observations biologiques à propos d'un *Dacus* sp. sur raisin, qui doit être *Strumeta psidii*. Il signale en outre des attaques sur passiflores et prunes. N. L. H. KRAUSS séjourne en Nouvelle-Calédonie de mai à août 1950 ; il y récolte, issues de goyaves, près de 70 000 pupes de *Strumeta psidii* Froggatt, *Strumeta curvipennis* Froggatt et *Strumeta* sp. proche de *facialis* Coq. Quatre parasites accompagnent ces hôtes ; trois *Braconidae* : *Opius longicaudatus* var. *novocaledonicus* Fullaway, *Opius fijiensis* Fullaway, selon CLAUSEN (1965) une variété d'*Opius froggatti* Fullaway, et, rarement, *Spalangia endius* Walker (*Spalangidae*). Les *Braconidae* furent expédiées aux îles Hawaii pour élevage et libération.

COHIC (1956) cite, dans un inventaire des insectes ravageurs des cultures, les cinq espèces de *Trypetidae* dont nous avons discuté précédemment. Enfin, nous avons posé le problème (COCHEREAU, 1966) en donnant une liste des plantes-hôtes répertoriées et l'évolution des populations des trois espèces, dans la presqu'île de Nouméa au cours de l'année 1965.

Dans ce qui suit, nous nous proposons de compléter cette liste et d'apporter quelques éléments nouveaux en ce qui concerne la dynamique des populations de *Strumeta curvipennis*, *Strumeta psidii* et *Strumeta frenchi* dans la presqu'île de Nouméa au cours des années 1966 et 1967, enfin de rendre compte des lâchers en Nouvelle-Calédonie d'*Opius concolor* en provenance de France, d'observations sur le taux de parasitisme en Nouvelle-Calédonie des *Opius* indigènes et d'expéditions de parasites vers l'Europe à des fins de lutte biologique.

LES DÉGATS ET LES PLANTES-HÔTES DE QUATRE *TRYPETIDAE* IMPORTANTES EN NOUVELLE-CALÉDONIE

Les dégâts caractéristiques des mouches des fruits sont trop connus pour que nous nous étendions sur cet aspect. En Nouvelle-Calédonie, souvent les mouches pondent dans les fruits bien avant que ceux-ci aient atteint leur maturité.

Strumeta curvipennis Froggatt est commun dans les fruits de *Calophyllum inophyllum* L. (Guttifères) *, le Tamanou de bord de mer, dans les pêches et mangues encore vertes et les goyaves. Nous l'avons également observée sur fruits de *Passiflora suberosa* L. (Passifloracées) (Ploum). En biotopes favorables aux goyaviers, *Strumeta psidii* Froggatt, associée à *Rioxa pornia* Walker, est l'espèce dominante ; cette espèce se multiplie aussi sur le raisin dans la presqu'île de Nouméa et sur prunes en altitude (Mont Mou). Bien que JACQUES (1938) ait signalé des attaques de *Strumeta psidii* sur banane, nous n'avons jamais observé de bananes dépréciées par ce diptère.

Comme nous avons pu le constater sur une mandarine contenant des larves de *Rioxa pornia* et sur une tomate contenant des larves de *Strumeta curvipennis*, il est possible qu'une mouche vienne pondre dans un fruit préalablement endommagé par un autre insecte, tel que le papillon piqueur des fruits *Othreis fullonia* L. (Noctuidae, *Catocalinae*). Les pommes cannelles (*Anona squamosa* L.) ou les papayes (*Carica papaya* L.) peuvent également de cette façon constituer des milieux de multiplication pour les mouches des fruits. Les fruits de l'arbre à pain, *Artocarpus altilis* (Parkinson) (Moracées) et ceux du jacquier, *Artocarpus integrifolia* L. sont souvent piqués avant maturité par *Strumeta frenchi* Froggatt, alors qu'ils atteignent seulement 8 à 10 cm de diamètre. Un latex blanc s'écoule des points de ponte et les fruits tombent peu après. Des récoltes entières peuvent ainsi être détruites. Les populations de *Strumeta frenchi* suivent naturellement les peuplements de leurs plantes-hôtes, les arbres à pain et jacquiers.

Le tableau IV donne les fruits-hôtes, que nous avons reconnus, pour les quatre *Trypetidae* ayant une importance économique en Nouvelle-Calédonie. Il est indéniable que les mouches des fruits pondent dans les fruits de *Passiflora edulis* L. (Passifloracées) ; cependant leurs larves ne peuvent se développer dans ces fruits au mésocarpe épais et spongieux. A l'éclosion, les jeunes larves de mouche sont incapables de traverser l'épaisseur du mésocarpe et d'atteindre la cavité centrale du fruit où se trouvent les tissus sucrés. La piqure de la mouche, mais aussi sans doute ses larves, provoquent une réaction

* Ces fruits hébergent *S. tryoni*.

caractéristique du fruit. Autour du point de ponte, l'épicarpe se transforme en une plaque sclérenchymateuse, au-dessous le mésocarpe s'épaissit fortement. L'aspect du fruit s'en trouve déprécié, mais non sa saveur.

TABLEAU IV
Les fruits-hôtes des principales mouches des fruits en Nouvelle-Calédonie

Fruits-hôtes			Mouches des fruits			
Genres et espèces	Familles	Noms communs	<i>Strumeta psidii</i>	<i>S. curvipennis</i>	<i>Rioxa pornia</i>	<i>S. frenchi</i>
<i>Psidium guayava</i> Reddi	Myrtacées	goyave commune	+	+	+	
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Myrtacées	goyave de Chine	+	+	+	
<i>Prunus persica</i> Stokes	Rosacées	pêche	+	+	+	
<i>Prunus domestica</i> L.	Rosacées	prune	+		+	
<i>Vitis vinifera</i> L.	Ampelidacées	raisin	+			
<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Guttifères	tamanou		+		
<i>Passiflora foetida</i> L.	Passiflorées	—		+		
<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiacées	café		+		
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiées	mangue		+		
★ <i>Lycopersicum esculentum</i> L.	Solanées	tomate		+		
★ <i>Citrus nobilis</i> Lour	Rutacées	mandarine			+	
★ <i>Carica papaya</i> L.	Caricacées	papaye	+	+		
★ <i>Anona squamosa</i> L.	Anonacées	pomme-cannelle	+	+		
○ <i>Passiflora edulis</i> L.	Passiflorées	pomme-liane				
<i>Artocarpus incisa</i> L.	Moracées	arbre à pain				+
<i>Artocarpus integrifolia</i> L.	Moracées	jacquier				+

★ Pontes des mouches à la suite de l'attaque d'un autre ravageur (*Othreis*).

○ Pontes des adultes, mais les larves ne peuvent se développer.

Enfin signalons qu'une petite espèce de *Trypetidae* indéterminée se développe dans les fruits de *Cerbera manghas* L. (Apocynacées).

PIÉGAGES DE *STRUMETA CURVIPENNIS*, *STRUMETA PSIDII* ET *STRUMETA FRENCHI* DANS LA PRESQU'ÎLE DE NOUMÉA AU COURS DES ANNÉES 1965, 1966 ET 1967

La méthode.

Nous avons d'abord utilisé trois attractifs chimiques spécifiques des *Trypetidae* qui n'attirent que les mâles : le méthyleugénol, le « cue lure » (acétate de 4 (p-hydroxy-phenyl)-2-butanone) et le « trimed lure » (tert butyl 4 (ou 5) chloro-2-methylcyclohexane-carboxylate). Les comptages ont ainsi été effectués sur des populations entièrement constituées de mâles, capturés dans la nature en deux stations sur la presqu'île de Nouméa (1965) puis en une seule station (1966-1967).

Les pièges de capture sont du même type que ceux utilisés par STEINER (1957) aux îles Hawaii. Ils sont constitués d'une boîte cylindrique en matière plastique transparente de 17 centimètres de long sur 11 centimètres de diamètre présentant un trou circulaire de 3 à 4 centimètres de diamètre au centre de chacune de ses faces planes, c'est-à-dire le fond de la boîte et son couvercle vissé. Une boule de coton imbibé de produit attractif est maintenue au centre de la boîte par un fil de fer. L'intérieur de la boîte est badigeonné de dieldrine concentrée ; on peut également ajouter un produit toxique au coton. La boîte est suspendue à un arbre par un fil attaché à un anneau fixé au milieu d'une génératrice de la boîte ; celle-ci peut ainsi tourner sur elle-même et présenter ses ouvertures dans toutes les directions. Une amélioration est apportée à ce dispositif : deux petits cylindres ouverts prolongent sur 3 cm les trous pratiqués dans les faces latérales du piège ; leur entrée est à demi obturée par un fin grillage de laiton. Les cylindres laissent moins de chance aux mouches qui sont entrées dans le piège de ressortir au cours de leurs va-et-vient ; les toiles de laiton empêchent celles qui se débattent dans les cylindres sous l'effet de l'insecticide de tomber au sol.

Les buts de l'expérimentation.

Cette expérimentation devait nous fournir non seulement une méthode d'évaluation des populations des différentes espèces de *Strumeta* au cours de trois années consécutives, mais nous permettre également, dans un premier temps (1965), de tester l'attractivité des produits les uns par rapport aux autres, pour chaque espèce de *Strumeta* en présence.

Comportement du mâle attiré.

Le mâle de *Strumeta* posé sur le piège s'y déplace lentement, les ailes ramenées latéralement vers le bas dans la posture caractéristique des *Trypetidae*. Il ne se dirige pas aussitôt vers l'une des deux ouvertures d'où l'odeur attractive s'échappe, mais va et vient à l'ouverture, entre dans le cylindre, ressort, ou bien reste parfois immobile pendant plusieurs minutes sur le grillage de laiton. A ce stade, le comportement de fuite à l'approche d'un corps étranger est fortement inhibé, il faut un mouvement vif pour déranger l'insecte devenu peu farouche. Au cours de ce manège, la mouche allonge sa trompe, lèche le substrat, rétracte sa trompe, de façon répétée et continue. Lorsqu'elle est définitivement entrée dans le piège, elle ne reste pas sur le coton, mais se déplace sur les parois du piège et lèche ces dernières recouvertes d'insecticide, de plus en plus fébrilement. *Strumeta* ne tarde alors pas à entrer en agonie ; son comportement devient celui d'un insecte intoxiqué par la dieldrine.

L'attraction particulière qu'éprouvent les mâles de *Trypetidae* pour les produits chimiques tels que ceux que nous avons employés est assimilée par plusieurs auteurs à un comportement sexuel. Cependant les observations effectuées jusqu'ici sur la reproduction chez les *Trypetidae* ont toujours mis en évidence un appel issu du mâle, et non de la femelle, au moyen de glandes érectiles, et surtout d'appels sonores par vibrations des ailes. Si l'on considère que l'attirance qu'éprouvent les mâles pour ces produits relève d'un comportement sexuel, on est obligé de supposer l'existence chez la femelle d'une odeur attractive pour le mâle, odeur qui n'a pas été mise en évidence par l'observation dans la nature. Chez *Strumeta curvipennis*, nous n'avons pas observé de parades sexuelles particulières chez les mâles attirés par ces produits chimiques, ni de comportements de substitution analogues à ceux décrits par M. FÉRON (1962) chez *Ceratitis capitata*. Nous avons observé dans la nature des manifestations d'agressivité entre les mâles au

voisinage du piège attractif, l'agresseur se précipitant de front sur son protagoniste, d'une distance de 3 à 4 cm, sur une feuille par exemple, et le mettant en fuite ; nous avons également observé, lorsque le mâle attiré se trouvait en présence du produit attractif, des mouvements de toilette des pattes antérieures frottées l'une contre l'autre, de la tête à l'aide des pattes antérieures, plus rarement des ailes à l'aide des pattes postérieures, et surtout des allongements et retraits continuels de la trompe accompagnés de léchages prolongés du substrat quel qu'il soit, même le piège recouvert de dieldrine. Ce dernier point peut laisser supposer que les attractifs chimiques joueraient un rôle d'attractifs trophiques spécifiques des mâles. Cette explication a déjà été envisagée par HOWLETT (1912) puis rejetée (FÉRON, 1962).

Enfin le fait que l'on ne capture pas de femelles dans les pièges de la nature, quelque soit leur état physiologique, prouve dès l'abord que l'action du produit chimique attractif sur la femelle placée en conditions normales est nul. Un comportement particulier obtenu avec des femelles issues d'élevage et engagées, qui ne répondraient pas à l'attractif si on les mettait en conditions naturelles, relève d'expériences réalisées en conditions non naturelles, donc d'interprétation très délicate.

Les comptages.

En chaque station choisie, trois pièges contenant chacun un morceau de coton légèrement imbibé d'un produit attractif différent et renouvelé une seule fois au bout de trois mois, ont d'abord été placés en compétition. Ainsi, sur un laurier-rose (station 1) et sur un mandarinier (station 2) les pièges ont été placés aux trois sommets d'un triangle virtuel. Une expérimentation annexe a montré que la position de chaque piège par rapport au sens du vent n'avait pas d'influence sur les prises. On peut donc considérer que seule l'influence de l'odeur intervient et que la mouche capturée fait auparavant un choix. Indépendamment de la température, variable avec la saison, laquelle conditionne l'abondance des fruits-hôtes, les captures sont fonction des conditions atmosphériques du jour ; ainsi, un temps couvert et calme, sans pluie continue, semble favoriser le piégeage, tandis qu'une période de beau temps ensoleillé, mais avec un vent alizé assez fort, est moins favorable. Ce fait confirme l'observation que les mouches sont attirées en plus grand nombre au petit matin pendant la période la plus calme de la journée.

Les tableaux suivants donnent les espèces et les nombres de mouches capturées avec les trois attractifs en 2 stations différentes :

Station 1 : Anse Vata (Nouméa)
Captures du 3 mars au 23 août 1965 (174 jours)

	<i>Dacus curvipennis</i>	<i>Dacus psidii</i>	<i>Dacus frenchi</i>
Cue lure	13 752	94	0
Trimed lure	1 085	18	5
Méthyleugénol	2 119	3	433
TOTAUX	16 956 97 par jour	115 0,7 par jour	438 2,5 par jour

Station 2 : Faubourg Blanchot (Nouméa)
Captures du 3 mars au 16 août 1965 (167 jours)

	<i>Dacus curvipennis</i>	<i>Dacus psidii</i>	<i>Dacus frenchi</i>
Cue lure	21 963	258	1
Trimedlure	853	75	1
Méthyleugénol	697	0	323
TOTAUX	23 513 135 par jour	333 2 par jour	325 2 par jour

Tableau récapitulatif
Totaux des deux stations en 1965

	<i>Dacus curvipennis</i>	<i>Dacus psidii</i>	<i>Dacus frenchi</i>
Cue lure	35 716	352	1
Trimedlure	1 938	93	6
Méthyleugénol	2 816	3	756
TOTAUX	40 470	448	763

Résultats.

Attractivité des différents produits.

Les chiffres précédents montrent que dans l'étude des populations de *Strumeta curvipennis* et de *Strumeta psidii* par la méthode des attractifs chimiques, l'emploi du « cue lure » donne de meilleurs résultats que le « trimed lure » et le méthyleugénol, bien que ces deux derniers produits aient une petite attractivité pour *Strumeta curvipennis*.

D'après le tableau récapitulatif précédent, le « cue lure » est ainsi environ 18 fois plus attractif pour *Dacus psidii* que le trimed lure tandis que le méthyleugénol est pratiquement sans effet sur cette espèce.

Par contre, *Strumeta frenchi* réagit de façon tout à fait contraire ; il est indifférent au « cue lure » et au trimed lure tandis qu'il est fortement attiré par le méthyleugénol. Cette différence est à rapprocher de celles observées dans la biologie de ces trois espèces de *Trypetidae* : *Strumeta curvipennis* et *Strumeta psidii* sont des petites espèces qui se développent dans les fruits sucrés, tandis que *Strumeta frenchi* est une grosse espèce se développant uniquement dans les fruits amylacés de l'arbre à pain et du jacquier.

Ces résultats peuvent être rapprochés de ceux obtenus par ailleurs (STEINER, 1961-1962 ; HINCKLEY, 1964) aux îles Hawaï et Fiji. Ainsi *Ceratitis capitata* aux Hawaï est

surtout attirée par le trimed lure (qui a remplacé l'essence d'angélique), *Strumeta dorsalis* aux Hawaï et *Notodacus xanthodes* aux Fiji par le méthyleugénol et *Strumeta cucurbitae* aux Hawaï, *Strumeta passiflorae* et *Strumeta distinctus* aux Fiji par le cue lure. Il existe ainsi trois groupes distincts de *Trypetidae* dont les mâles répondent à des attractifs chimiques différents. L'odeur de chacun de ces produits peut se rapprocher soit d'une odeur sexuelle femelle semblable dans chaque groupe, soit de l'odeur d'une nourriture recherchée particulièrement par les mâles.

Groupe trimedlure	Groupe Cue Lure	Groupe méthyleugénol
<i>Ceratitis capitata</i> Hawaï	<i>Strumeta cucurbitae</i> Hawaï <i>Strumeta passiflorae</i> Fiji <i>Strumeta distinctus</i> Fiji <i>Strumeta curvipennis</i> Nouvelle-Calédonie <i>Strumeta psidii</i> Nouvelle-Calédonie	<i>Strumeta dorsalis</i> Hawaï <i>Notodacus xanthodes</i> Fiji <i>Strumeta frenchi</i> Nouvelle-Calédonie

Importances relatives des captures des trois espèces de Strumeta.

Strumeta curvipennis est de loin l'espèce que nous avons capturée en plus grand nombre dans les pièges quel que soit le produit attractif utilisé et le lieu de capture dans la presqu'île de Nouméa. Ce fait peut signifier soit que c'est cette espèce qui répond le plus à l'action des produits attractifs de ce genre, soit que ses populations sont plus importantes que celles de *Strumeta psidii* ; les effets découlant de ces deux hypothèses peuvent aussi se cumuler. Cependant, pour ce qui est de la seconde éventualité, une expérimentation annexe qui aurait déterminé au préalable les attractivités relatives du produit le plus actif (ici le cue lure) vis-à-vis de *Strumeta curvipennis* et *Strumeta psidii* permettrait d'avancer que les captures faites avec ce produit peuvent être rapportées, au moyen de certains coefficients, aux populations relatives naturelles de ces deux espèces de mouches.

Il n'existe pas d'élément de comparaison entre les captures de *Strumeta frenchi* et celles des deux autres espèces, puisque *Strumeta frenchi* n'est attiré que par le méthyleugénol. Les captures de ce *Strumeta* sont plus fortement liées au biotope, puisqu'il ne se développe que dans les fruits de l'arbre à pain.

Aire drainée par la source attractive.

Les pièges de la station 2 ont été disposés en 1965 sur un mandarinier d'un petit verger d'agrumes, ce qui peut expliquer les prises plus importantes de cette station : 135 *Strumeta curvipennis* par jour contre 97 à l'autre station. Par contre, les pièges de la station 1 ont été disposés dans un laurier-rose à l'écart de tout arbre fruitier : les arbres fruitiers les plus proches, isolés dans des jardins, se trouvaient dans un rayon de 100 mètres environ, les arbres à pain à 150 mètres. Cependant l'importance des captures faites amène à penser que ces quelques arbres fruitiers n'ont pu fournir ces populations au cours des six mois de capture et que les *Strumeta* sont attirés d'une distance beaucoup plus grande. D'autre part, les captures les plus importantes sont faites très tôt le matin, lorsque l'air est calme ; ce fait peut permettre aux mouches de situer beaucoup plus facilement la direction de la source attractive. D'autre part, il est connu (FERRON, 1962)

que chez les *Trypetidae* l'éclairement joue un rôle important dans le comportement sexuel, ces heures du lever du jour peuvent ainsi correspondre à une période d'intense activité.

Fluctuations relatives des populations des mouches des fruits de 1965 à 1967 sur la presqu'île de Nouméa.

L'ensemble des comptages effectués de 1965 à 1967 est résumé dans les quatre graphiques suivants. Les figures 1, 2 et 3 donnent les captures mensuelles, au cours des années 1965 (mars-août), 1966 et 1967, de *Strumeta curvipennis*, *Strumeta psidii* et *Strumeta frenchi*. La figure 4 donne les captures moyennes mensuelles calculées sur ces trois années.

Les pièges ont toujours été placés dans le même biotope (Anse-Vata) et dans le même arbre. En 1965 et 1966, trois pièges correspondant aux trois attractifs ont été utilisés. En 1967, le trimed lure a été éliminé, le cue lure étant plus attractif pour les mêmes espèces. Quelques *Strumeta curvipennis* sont toujours attirées dans le piège au méthyleugénol, mais *Strumeta frenchi* n'est que très rarement attirée par le cue lure. D'autre part, il est exceptionnel que *Strumeta psidii* soit capturée par le piège au méthyleugénol.

Les populations relatives de ces trois mouches dans la presqu'île de Nouméa sont très différentes. *Strumeta curvipennis* se trouve toujours en nombre non négligeable tout au long de l'année : les captures les plus faibles concernent 680 mouches (juillet 1965), les plus fortes dépassent 9 500 mouches en septembre 1966. Par contre, *Strumeta psidii* et *Strumeta frenchi* présentent des populations relatives beaucoup plus faibles. Les captures mensuelles les plus importantes concernant *Strumeta psidii* atteignent 111 individus en février 1967, les plus faibles un seul individu en plusieurs occasions. Pour *Strumeta frenchi* ces chiffres sont respectivement de 313 (mars 1966) et 2 (juillet 1965). D'autre part, alors que de 1965 à 1967 plus de 140 000 *Strumeta curvipennis* étaient capturées, nous ne récoltions dans le même temps que 670 *Strumeta psidii* et 1 940 *Strumeta frenchi*. Les rapports des populations sont en gros de 3 *Strumeta frenchi* et 200 *Strumeta curvipennis* pour 1 *Strumeta psidii*.

La figure 4 montre que dans la presqu'île de Nouméa *Strumeta curvipennis* présente une forte densité de population tout au long de l'année, avec cependant deux maximum distincts, en mars-avril et en août-septembre. Par contre, les populations de *Strumeta psidii* et *Strumeta frenchi* ne sont importantes qu'au cours de la saison chaude, en janvier-février-mars avec un maximum en février pour la première mouche, à partir de décembre et jusqu'en avril avec un maximum en mars pour la seconde. Il existe de faibles variations d'une année sur l'autre, selon les conditions écologiques. Ainsi, les populations de *Strumeta psidii* furent plus importantes en 1967 qu'en 1966, ce fut l'inverse pour *Strumeta curvipennis* et *Strumeta frenchi*.

Ces fluctuations de populations de *Trypetidae* sont en relation directe avec les populations de fruits-hôtes disponibles dans la nature. Ainsi *Strumeta psidii* est presque uniquement inféodée aux goyaves et *Strumeta frenchi* ne se développe que dans les fruits de l'arbre à pain et du jacquier. Les populations de *Strumeta psidii* atteignent ainsi leur maximum au moment de la maturation des goyaves, à la fin de la saison chaude. Le reste de l'année, l'espèce se maintient en faibles densités sur d'autres fruits moins répandus aux maturations échelonnées.

D'autre part, comme nous le verrons plus loin, les populations de *Strumeta psidii* sont beaucoup plus fortes en pleine campagne, où les peuplements de goyaviers sont

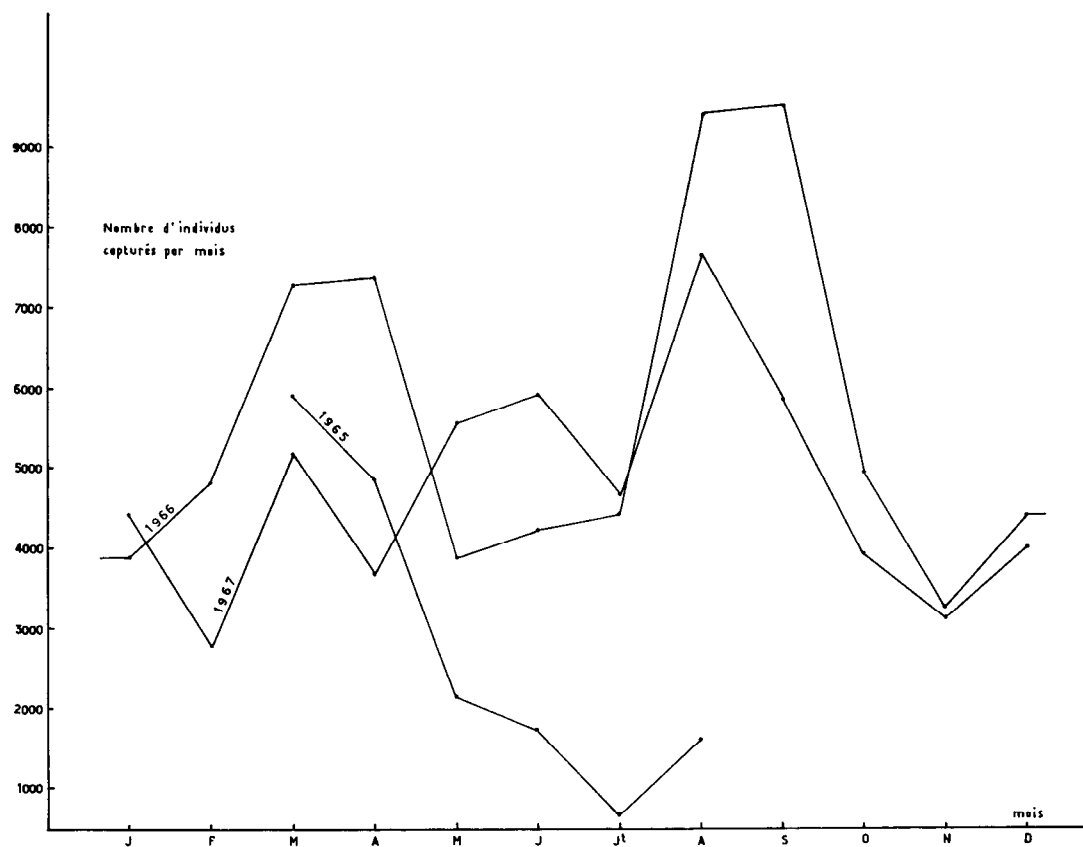


FIG. 1 — Fluctuations des populations de *Strumeta curvipennis* Frogg. dans la presqu'île de Nouméa (1965-1967).

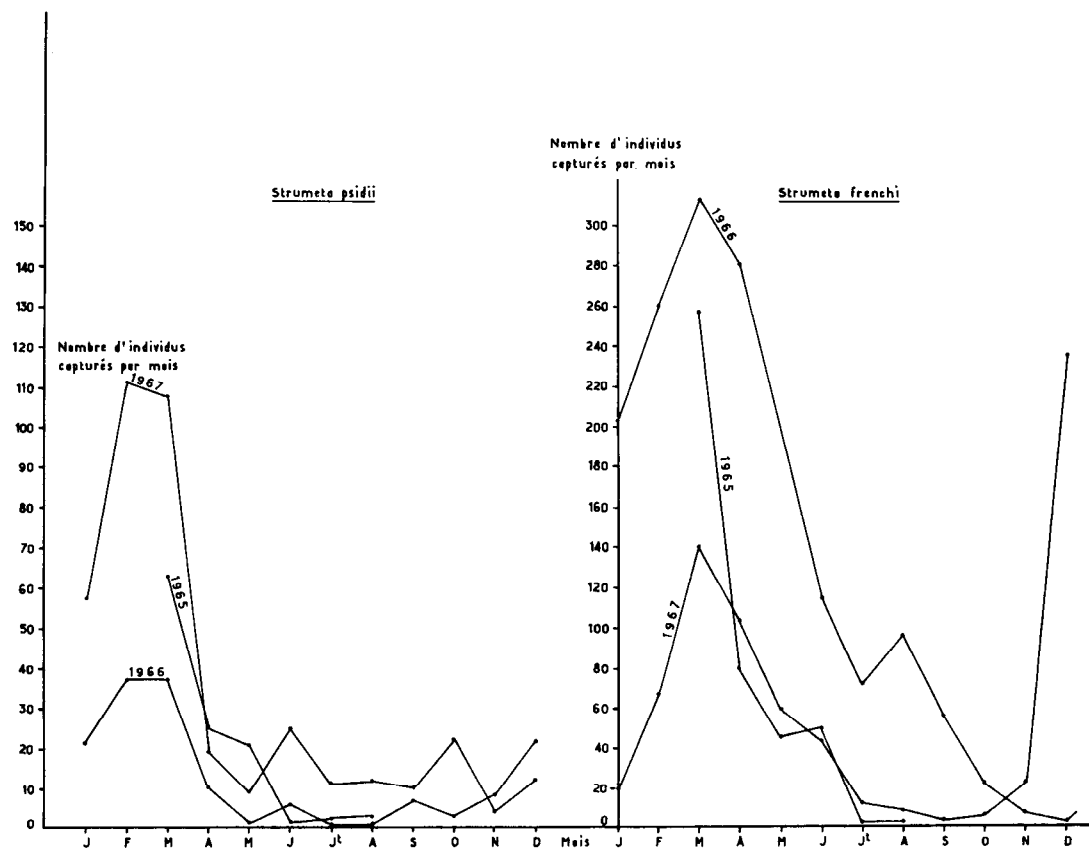


FIG. 2 et 3 — Fluctuations des populations de *Strumeta psidii* Frogg. et *Strumeta frenchi* Frogg. dans la presqu'île de Nouméa (1965-1967).

importants, que sur la presqu'île de Nouméa. *Strumeta frenchi* suit elle aussi les peuplements d'arbres à pain et de jacquiers, dans les villages et les tribus autochtones.

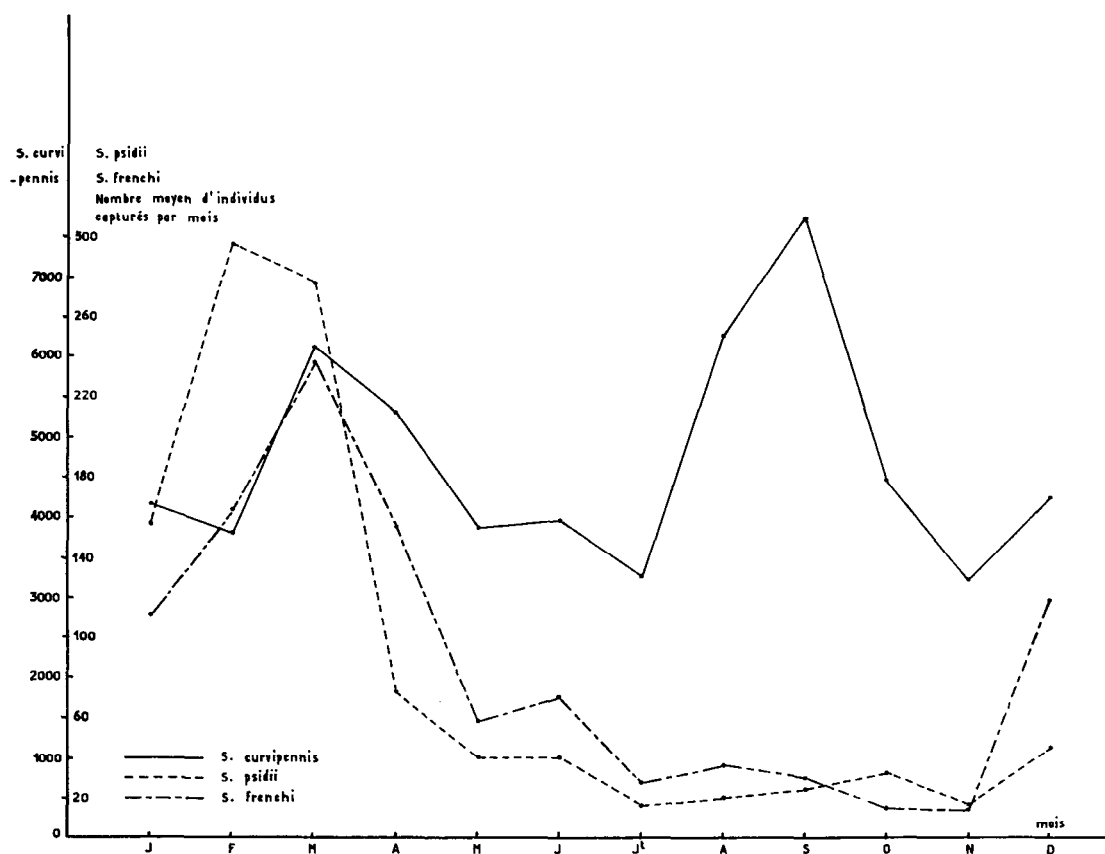


Fig. 4. — Fluctuations moyennes des populations de *S. curvipennis*, *S. psidii* et *S. frenchi* sur la presqu'île de Nouméa (1965-1967).

Par contre, la plus grande polyphagie de *Strumeta curvipennis* fait que cette espèce se maintient en plus ou moins forte densité tout au long de l'année, du moins dans les milieux qui lui offrent une succession continue de fruits-hôtes. C'est le cas de la presqu'île de Nouméa, où une grande variété d'essences fruitières (manguiers) et ornementales, dont *Calophyllum*, ont été plantées dans les jardins, dans les haies, le long des rues, dans les parcs et jardins publics ou en bordure de mer. À cet égard, la forêt calédonienne, la savane arbustive ou les villages et tribus possèdent une flore-hôte beaucoup plus pauvre. Les fortes populations de *Strumeta psidii* n'y sont dues qu'à la présence, à un moment précis de l'année, de fortes quantités de goyaves proches de la maturité. Cependant, comme *Strumeta curvipennis* se développe parfaitement dans les goyaves, il est paradoxal que cette mouche ne pullule pas elle aussi dans ces biotopes au moment de la maturité des goyaves. Mais *Strumeta curvipennis* entre alors en concurrence avec *Strumeta psidii* et, pour des raisons non encore élucidées, cette dernière mouche prend le dessus, en compagnie d'ailleurs de *Rioxa pornia* Walker.

LES *OPIUS* PARASITES DES MOUCHES DES FRUITS EN NOUVELLE-CALÉDONIE

En 1966, au cours de la période de maturation des goyaves, puis en 1968, nous avons récolté dans la nature de nombreux lots de goyaves communes et de goyaves de Chine ; ils provenaient surtout de la région centrale de l'île (environ de La Foa et de La Tontouta). Quelques récoltes ont cependant été faites sur la presqu'île de Nouméa (Pointe Magnien) dans un biotope où a été maintenu un petit peuplement de goyaviers de Chine.

La méthode utilisée pour l'obtention des pupes est la même que celle que nous avons utilisée et décrite (COCHEREAU, 1968) lors d'une prospection aux îles Fiji pour le compte de l'O.I.L.B.. Les fruits contenant les larves de *Trypetidae* sont placés, dans des boîtes en carton, sur plusieurs épaisseurs de morceaux de carton absorbant l'eau des fruits en décomposition. Le tout est disposé sur une couche de sable sec passé au tamis à maille fine. Les larves parvenues à maturité quittent les fruits et vont former leurs pupes dans le sable sec sous-jacent, qu'il suffit alors de tamiser pour recueillir les pupes. Dans les goyaves communes (*Psidium guyava* L., Myrtacées) comme dans les goyaves de Chine (*Psidium cattleianum* Reddi, Myrtacées), récoltées dans la nature, se trouvent essentiellement *Strumela psidii* Frogg. et *Rioxa pornia* Wlk. De leurs pupes éclosent deux parasites *Braconidae* du genre *Opius*, *Opius longicaudatus* (Ashm.) var. *novocaledonicus* Full. et *Opius fijiensis* Full.

Caractères distinctifs de ces deux *Opius*.

On peut facilement distinguer les femelles de ces deux espèces d'*Opius* à la longueur de la tarière. Celle-ci atteint 5 mm chez *Opius longicaudatus* alors qu'elle ne dépasse pas 3 mm chez *Opius fijiensis*. Cependant, malgré leur coloration jaune identique, il est relativement aisé de séparer aussi les mâles grâce à la nervation de l'aile postérieure. *Opius longicaudatus* possède deux post-nervures transverses, tandis qu'*Opius fijiensis* n'en possède qu'une. D'autres caractères permettent de distinguer ces deux parasites, comme, sur l'aile antérieure, la deuxième cellule cubitale, courte chez *longicaudatus*, étroite et allongée chez *fijiensis*, la longueur relative des antennes ou une tache noire entre les ocelles.

OBSERVATIONS EFFECTUÉES EN NOUVELLE-CALÉDONIE SUR LES RÉCOLTES DE FRUITS, LES MOUCHES ET LEURS PARASITES

Au début de l'année 1968, nous avons expédié des îles Fiji, puis de Nouvelle-Calédonie, aux Laboratoires de Lutte Biologique d'Antibes (France), plusieurs lots de pupes de *Trypetidae*. Nous avons mis ces travaux à profit pour faire des observations suivies sur le développement des mouches dans les fruits, leurs populations et le parasitisme. Les résultats ayant trait aux *Trypetidae* des îles Fiji ont fait l'objet d'un rapport distinct (COCHEREAU, 1968).

Au cours du mois de mars 1968, dans les goyaves communes récoltées dans les environs de La Foa et La Tamoia (Nouvelle-Calédonie), sept larves de *Trypetidae* en moyenne se développaient jusqu'au stade pupa dans chaque fruit. Ce chiffre moyen a été calculé sur l'ensemble des récoltes du mois de mars, soit près de 400 fruits et plus de 2 800 pupes. D'un biotope à l'autre, ce chiffre varie de 2 à 10.

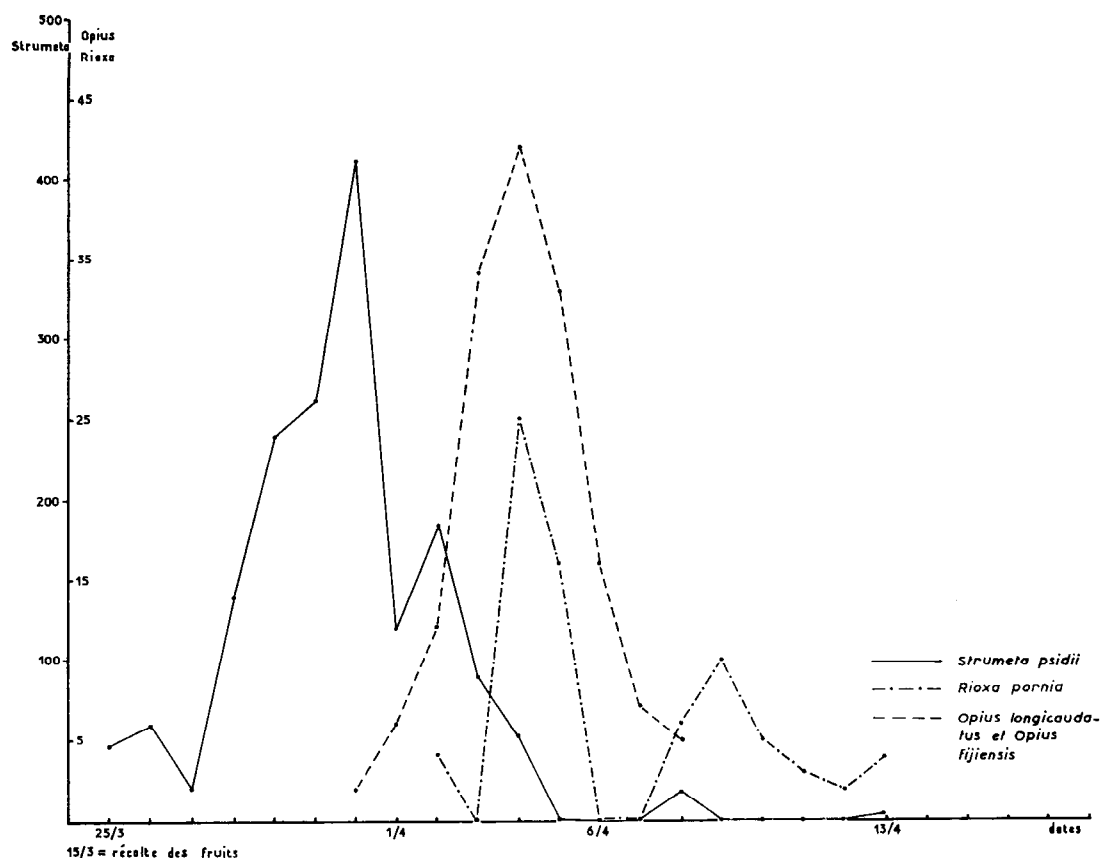


FIG. 5 — Éclosions d'un lot de 2 400 pupes issues de 310 goyaves récoltées à Sarraméa, Fonwari et Tamoa en mars 1968.

Comme le montrent les courbes du graphique 5, les dernières *Strumeta* ayant éclos 29 jours après la récolte des fruits dans la nature, le développement larvaire de cette mouche, dans les conditions naturelles puis dans celles de l'insectarium (température moyenne de 27°), dure au moins 18 jours, si l'on considère que les dernières pontes ont eu lieu le jour de la récolte.

Les larves de *Rioxa* sortent des fruits récoltés dans la nature et se pupéfient 8 à 9 jours après celles de *Strumeta psidii*. Le développement larvaire de *Rioxa* dure de 20 à 22 jours ; les fruits-hôtes étant les mêmes, *Rioxa* vient pondre dans des fruits déjà attaqués par *Strumeta* et se trouve être un ravageur secondaire. Nous avons par ailleurs observé le développement de *Rioxa* dans une mandarine préalablement piquée par le papillon *Othreis* (tableau III).

La pupaison de *Strumeta psidii* au laboratoire à la température moyenne de 25° et sur sciure de bois humidifiée, dure de 10 à 11 jours. Celle de *Rioxa pornia* dans les mêmes conditions est plus longue de 3 à 4 jours. Quant au développement des deux *Opius* dans la pupa de leur hôte, il demande 13 à 14 jours, les mâles éclosant quelques heures avant les femelles.

La mortalité des pupes formées dans les boîtes d'éclosion à l'insectarium est relativement importante ; sur l'ensemble des récoltes, elle atteint 22 %. Les pupes non écloses sont emplies d'un liquide jaunâtre, conséquence d'une pourriture interne. Les conditions dans lesquelles sont placées les pupes (sable très légèrement humidifié) n'étant pas défavorables, la mortalité des pupes dans la nature ne doit pas être éloignée du chiffre précédent. Il n'est pas exclu que cette mortalité soit due aux piqûres des hyménoptères parasites.

Chez *Strumeta psidii* et *Rioxa pornia* il existe une très faible prédominance du nombre des femelles sur celui des mâles. Cette prédominance est fortement marquée chez *Opius longicaudatus* dont le sex-ratio, calculé sur 150 individus, est 0,60. *Opius fijiensis* ne présente pas ce caractère.

Dans les biotopes de montagnes (Sarraméa), plus frais et humides, *Rioxa pornia* est absente ; par contre, on retrouve cette mouche dans tous les autres biotopes de plaine. Là, sa densité de populations sur goyave commune est au plus égale au dixième de celle de *Strumeta psidii* ; en moyenne, il y a 4 *Rioxa* pour 100 *Strumeta psidii*.

Il existe deux variétés de grosses goyaves communes, une variété à chair rose, très répandue et une variété à chair blanche, beaucoup plus rare. Dans un même biotope, des fruits de la variété à chair blanche ont été isolés. La densité des larves de *Strumeta* dans ces fruits est plus importante que dans ceux à chair rose, dans la proportion moyenne de 11 pour 7. La mortalité des pupes obtenues de ces fruits dépasse 40 % ; elle est peut-être due à la forte densité des larves ; le pourcentage de parasitisme dû aux *Opius* est d'autre part 5 fois plus faible que dans les autres fruits récoltés dans le même biotope.

Opius parasite essentiellement *Strumeta psidii* * ; la grande majorité des parasites a été obtenue de lots ne contenant pas de *Rioxa*. Le pourcentage moyen du parasitisme dû aux deux espèces d'*Opius*, au mois de mars, dans les biotopes prospectés, est d'environ 8 %. Cependant, d'un biotope à un autre, ce rapport varie de 0 à 10 %. *Opius fijiensis* entre pour le dixième en moyenne dans ce parasitisme, les deux espèces étant toujours présentes ou absentes en même temps. Leur importance relative varie selon les conditions écologiques. Dans le biotope constitué par le haut de la vallée de Sarraméa, frais et humide, la densité d'*Opius fijiensis* est beaucoup plus forte, cette espèce entrant pour 45 % dans la population des parasites, alors qu'elle ne dépasse pas 9 % dans les autres biotopes de plaine, moins humides et plus chauds. Dans le biotope de Sarraméa, on assiste seulement à un déplacement d'*Opius longicaudatus* par *Opius fijiensis*, le pourcentage de parasitisme total restant le même qu'ailleurs.

Comme le montre le graphique 5, le maximum d'éclosion des *Strumeta* adultes, se produit 16 jours après la récolte des fruits dans la nature. Les maxima de *Rioxa* et d'*Opius* surviennent quatre jours plus tard. Le développement d'*Opius* demande donc quatre jours supplémentaires, soit 20 jours, à partir du dépôt de l'œuf dans l'hôte. D'autre part, la courbe d'éclosions des *Opius* se déduit directement de celle des *Strumeta* ; la parasitisme n'atteint que *Strumeta* et est fonction de la densité des hôtes. On observe enfin sur le graphique deux seconds petits pics d'éclosions tardives de *Strumeta* et surtout de *Rioxa*. Ils correspondent à des pontes des mouches dans les fruits tombés à terre.

* *Opius longicaudatus* a été obtenu d'une petite espèce de *Strumeta* infestant des fruits de faux manguier, *Cerbera manghas* L. (Apocynacées) (Ploum, récolteur G. FABRES).

ESSAIS D'INTRODUCTION DE PARASITES EXOTIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE

Opius longicaudatus se trouvant déjà naturellement en Nouvelle-Calédonie avec sa variété *novocaledonicus*, l'autre parasite qu'il serait intéressant d'introduire dans l'île est *Opius oophilus*. Cependant, il reste possible que les autres variétés d'*Opius longicaudatus* puissent être plus efficaces en Nouvelle-Calédonie que la variété néo-calédonienne.

Opius oophilus est établi aux îles Hawaïi, en Australie et aux îles Fiji. Jusqu'à présent, nous n'avons pu obtenir ce parasite des deux premiers territoires. Deux lots d'adultes nous ont bien été adressés en 1966 des îles Fiji, mais tous les hyménoptères sont morts au cours du voyage. Pour l'avenir, bien qu'*Opius oophilus* n'ait pas donné en Australie les résultats escomptés et malgré les analogies existant entre le Queensland et la Nouvelle-Calédonie, il est permis d'espérer l'établissement et une action efficace d'*Opius oophilus* en Nouvelle-Calédonie.

En 1966, trois lots d'*Opius concolor* nous ont été adressés par la Station de Lutte Biologique d'Antibes. Nous avons constaté à l'arrivée une mortalité des pupes de 60 à 80 % due, surtout, à leur dessèchement au cours du voyage. Le meilleur matériau d'emballage des pupes s'est avéré être la fibre de bois humidifiée et non le coton humide qui favorise les pourritures ammoniacales. En d'autres circonstances nous avons expérimenté la tourbe humidifiée et la sciure de bois. Ces matériaux donnent d'excellents résultats.

A chaque expédition, les lots étaient constitués de pupes du même âge, si bien que plus de la moitié des mâles ont éclos 24 à 48 heures avant les premières femelles. La mortalité des *Opius* mâles s'étant révélée importante, une grande part des femelles n'ont pas été fécondées. Nous n'avons pu obtenir et observer que quelques rares accouplements, et, par la suite, *Opius concolor* s'est refusé à pondre au laboratoire dans les larves des *Trypetidae* néo-calédoniennes. En juillet 1966, tout le dernier lot reçu d'Antibes, soit 560 mâles et 820 femelles, a été libéré sur la presqu'île de Nouméa (Anse-Vata, Pointe Magnien) ; mais *Opius concolor* ne s'est pas établi.

UTILISATION DES PARASITES NÉO-CALÉDONIENS A DES FINS DE LUTTE BIOLOGIQUE

La faune calédonienne comprend au moins deux *Opius*, dont l'un, *Opius longicaudatus* a déjà été utilisé à des fins de lutte biologique aux îles Hawaïi, aux îles Fiji et en Australie.

La Nouvelle-Calédonie constitue donc un réservoir où ce parasite peut toujours être prélevé. Dans cette optique, nous avons expédié, dans les débuts de l'année 1968, aux Laboratoires de Lutte Biologique d'Antibes, deux lots de pupes parasitées.

D'autre part, la variété néo-calédonienne d'*Opius longicaudatus* Full. peut se révéler plus adaptable au climat méditerranéen que les variétés malaise ou thaïlandaise, car elle présenterait selon CLAUSEN (1965) une période de diapause en saison fraîche. Aux îles Hawaïi, *Opius longicaudatus* parasite aussi bien *Strumeta dorsalis* que *Ceratitis capitata*, c'est pourquoi ce *Braconidae* peut être utilisé à double fin, contre la mouche de l'olive aussi bien que contre la mouche méditerranéenne des fruits.

Opius fijiensis peut également être testé en Europe et en Afrique du Nord contre *Daculus oleae* Gmel.

Il est possible que les différentes espèces d'*Opius* qui seraient introduites dans un pays donné entrent en compétition directe comme cela s'est produit aux îles Hawaïi. Le remplacement d'une espèce par une autre peut être dû à une compétition directe au niveau de l'hôte, mais aussi à une différence entre leurs résistances à des conditions écologiques défavorables. Ainsi, en l'absence d'un concurrent, l'espèce fragile, un moment réduite, reprend sa place antérieure ; si une autre espèce plus résistante est présente depuis peu, elle occupe la niche écologique laissée temporairement vacante et prend ainsi le dessus. Cependant, les mêmes processus semblent exister avec les espèces de *Trypetidae* ; ainsi en Australie *Ceratitis capitata* est maintenant confinée autour de Perth ; aux îles Hawaïi, *Strumeta dorsalis* l'a repoussée dans les montagnes ; en Nouvelle-Calédonie, *Strumeta curvipennis* et *Strumeta psidii* se partagent les biotopes. La première espèce domine en zone habitée, la seconde en pleine nature. Les fruits-hôtes doivent aussi jouer un rôle dans cette répartition. *Strumeta psidii* recherche particulièrement les fruits sucrés et mûrs comme les goyaves, les prunes, les raisins, tandis que *Strumeta curvipennis* pond dans les fruits à péricarpe dur et vert souvent fibreux et non sucré comme les fruits du « tamanou », les mangues vertes, les pêches vertes et les passiflores. Ces deux mouches pourraient ainsi coexister en grand nombre partout. *Notodacus xanthodes* des îles Fiji qui pond surtout dans les fruits de *Barringtonia* à péricarpe vert, dur et à texture fibreuse est l'homologue de *Strumeta curvipennis* de Nouvelle-Calédonie, tandis que *Strumeta passiflorae* recherche aux îles Fiji les mêmes fruits que *Strumeta psidii* en Nouvelle-Calédonie. Quant aux *Opius* on les rencontre presque uniquement sur *Strumeta psidii*. Là encore, il est possible que, lors de la séquence de ponte, les *Opius* femelles recherchent d'abord des évocateurs particuliers qui se trouvent être les fruits-hôtes de *Strumeta psidii*.

CONCLUSIONS

Bien qu'encore imparfaitement connue au point de vue systématique, la faune des *Trypetidae* et des *Braconidae* qui leur sont associés de Nouvelle-Calédonie constitue une partie intéressante du vaste ensemble constitué par l'Indo-Malaisie, la Nouvelle-Guinée et l'Australie. Cependant, elle tient tout de même une place à part parmi les îles du Pacifique du fait de ses affinités très anciennes avec le centre néo-guinéen et par là avec l'Australie.

Les *Opius* locaux ne parviennent pas à tenir en échec les populations des trois *Strumeta* d'intérêt économique, dont les fluctuations semblent essentiellement dues à l'abondance ou à la rareté de la nourriture, c'est-à-dire de leurs fruits-hôtes ; cependant, ils pourraient être mis à l'épreuve en d'autres pays pour lutter contre diverses espèces de *Trypetidae*.

Opius concolor ne s'est pas installé en Nouvelle-Calédonie. Malgré les analogies faunistiques et écologiques entre la Nouvelle-Calédonie et le Queensland, où *Opius oophilus* est établi mais sans résultats appréciables, l'introduction de ce parasite en Nouvelle-Calédonie doit constituer un test plein d'intérêt.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Docteur P. JOURDHEUIL, Directeur des Laboratoires de Lutte Biologique d'Antibes, qui a bien voulu consacrer un temps précieux à la lecture de notre manuscrit et nous apporter ses conseils les plus judicieux.

Manuscrit déposé le 11 février 1969.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLMAN (S. L.) — 1938 — Breeding experiments with Queensland fruit fly (*Strumeta tryoni* Frogg.). *J. austral. Inst. agric. Sci.*, 4, 4, 204-205.
- ALLMAN (S. L.) — 1940 — Foliage poisons for the Queensland fruit fly (*Strumeta tryoni* Frogg.), the repellent effect of mollasses. *J. austral. Inst. agric. Sci.*, 6, 3, 154-160.
- ALLMAN (S. L.) — 1940 — After effects of feeding Queensland fruit flies on poison baits. *J. austral. Inst. agric. Sci.*, 6, 4, 211-213.
- ALLMAN (S. L.) — 1941 — Observations on various species of fruit flies. *J. austral. Inst. agric. Sci.*, 7, 4, 155-156.
- ALLMAN (S. L.) — 1941 — Control of Queensland Fruit fly. *Agric. Gaz. New South Wales*, misc. public., n° 3210, 2 p.
- ARAMBOURG (Y.), SORIA (F.) — 1961 — Note sur quelques *Trypetidae* de Tunisie. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, 40, 227-233.
- ARAMBOURG (Y.) — 1962 — Observations sur la biologie de *Dacus oleae* Gmel. (*Diptère Trypetidae*) et de son parasite *Opius concolor* Szepi. (*Hym. Braconidae*) dans la région de Sfax. *Bull. Soc. entomol. Fr.*, 67, 9-10, 197-203.
- ARAMBOURG (Y.) — 1964 — Elevage permanent d'*Eupelmus urozonus* Dalm. (*Hym. Chalcididae*) parasite ectophage de *Dacus oleae* Gmel. (*Dipt. Trypetidae*) sur hôte de laboratoire. *Rev. Pathol. vég. entomol. agric. Fr.*, 43, 3, 183-190.
- BATEMAN (M. A.), FRIEND (A. H.), HAMPSHIRE (F.) — 1966 — Population suppression in the Queensland Fruit fly, *Dacus (Strumeta) tryoni*.
I. The effects of male depletion in a semi-isolated population. *Austral. J. agric. Res.*, 17, 687-697.
II. Experiments on isolated populations in western New South Wales. *Austral. J. agric. Res.*, 17, 699-718.
- BATEMAN (M. A.), SONLEITNER (F. J.) — 1967 — The ecology of a natural population of the Queensland fruit fly, *Dacus tryoni*.
I. The parameters of the pupal and adult populations during a single season. *Austral. J. Zool.*, 15, 303-335.
- BESS (H. A.), HARAMOTO (F. H.) — 1961 — Contributions to the biology and ecology of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel (*Diptera : Tephritidae*), in Hawaii. *Hawaii agric. Exper. Stn., Univ. Hawaii*, Tech. Bull. n° 44, 30 p.
- BEZZI (M.) — 1928 — *Diptera Brachycera and Athericera of the Fiji Islands*, based on material in the British Museum (Natural History). *Brit. Mus. Oxford Univ. Press*, London, 220 p.
- BILIOTTI (E.), DELANOUE (P.) — 1959 — Contribution à l'étude biologique d'*Opius concolor* Szepi. (*Hym. Braconidae*) en élevage en laboratoire. *Entomophaga*, 4, 1, 7-14.
- CAUSSE (R.), FERON (M.) — 1967 — Influence du rythme photopériodique sur l'activité sexuelle de la mouche méditerranéenne des fruits : *Ceratitis capitata* Wied. (*Diptera, Trypetidae*). *Ann. Epiphyties*, 18, 2, 175-192.
- CHONG (M.) — 1962 — Production methods for fruit fly parasites. *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 18, 1, 61-63.
- CLAUSEN (C. P.), CLANCY (D. W.), CHOCK (Q. C.) — 1965 — Biological Control of the Oriental fruit fly (*Dacus dorsalis* Hendel) and other fruit flies in Hawaii. *Agric. Res. Serv., U. S. Dept. Agric., Washington D.C.*, Tech. bull. n° 1322, 1-102.

- COCHEREAU (P.) — 1966a — Les mouches des fruits en Nouvelle-Calédonie. *Centre O.R.S.T.O.M., Nouméa*, 14 p. multigr.
- COCHEREAU (P.) — 1966b — Compte rendu d'une mission d'inventaire faunistique aux îles Gambier et Tuamotu (avril-mai 1966). *Centre O.R.S.T.O.M., Nouméa*, 99 p. multigr.
- COCHEREAU (P.) — 1968 — Recherches de parasites des mouches des fruits aux îles Fiji. *Centre O.R.S.T.O.M., Nouméa*, 11 p. multigr.
- COHIC (F.) — 1956 — Parasites animaux des plantes cultivées en Nouvelle-Calédonie et dépendances. *Inst. fr. Océanie, Nouméa*, 92 p. multigr.
- DELANQUE (P.) — 1955 — Contribution à l'étude de l'élevage de *Ceratitis capitata* Wied. Méthode et appareils permettant l'élevage continu de la mouche sur fruits de saison. *Ann. Serv. bol. agron., Tunisie*, 28, 23-52.
- DELANOUE (P.) — 1960 — Essai d'élevage artificiel permanent d'*Opius concolor* Szep. sur un hôte intermédiaire et lâchers expérimentaux de ce parasite de *Dacus oleae* Gmel. dans les Alpes-Maritimes. *Inform. oléic. internation., Madrid*, 10, 15 p.
- DELANOUE (P.) — 1961 — Elevage artificiel permanent d'*Opius concolor* Szep., parasite de *Dacus oleae* Gmel., sur *Ceratitis capitata* Wied. *Inform. oléic. internation., Madrid*, 15, 14 p.
- DELANOUE (P.) — 1964 — Conséquences de la compétition entre les chalcidiens indigènes et un Braconide importé (*Opius concolor* Szep.) dans les essais de limitation des populations de *Dacus oleae* Gmel. dans les Alpes-Maritimes. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, 43, 3, 145-151.
- DELANOUE (P.), ARAMBOURG (Y.) — 1965 — Contribution à l'étude en laboratoire d'*Eupelmus urozonus* Dalm. (*Hym. Chalcidoidea Eupelmidae*). *Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.)* 1, 4, 817-842.
- DELMAS (H.G.), THERMES (R.) — 1953 — Sur la profondeur de pupaison de *Ceratitis capitata* Wied. *Rev. Pathol. Vég. Entomol. Agric. Fr.*, 32, 1, 44-49.
- DELUCCHI (F.) — 1957 — Les parasites de la mouche des olives. *Entomophaga*, 2, 2, 107-118.
- Distribution maps of pests. Commonw. Inst. Entomol. Sér. A, cartes Nos 64, 109, 110, 125.
- DREW (R. A. I.) — 1968 — Two new species of *Dacinae* (Diptera, Trypetidae) from New Britain. *J. austral. entomol. Soc.*, 7, 1, 21-24.
- DREW (R. A. I.) — 1968 — Two new species of *Dacinae* (Diptera, Trypetidae) from New Guinea. *J. austral. entomol. Soc.*, 7, 1, 77-79.
- DUMBLETON (L. J.) — 1954 — Une liste des insectes parasites signalés dans les territoires du Pacifique sud. *Commission du Pacifique Sud, Nouméa*, Doc. tech. n°79, 202 p.
- ELTON (C. S.) — 1958 — The ecology of invasions by animals and plants. Methuen, London, 181 p.
- ETIENNE (J.) — 1968 — Lutte contre les mouches des fruits à la Réunion. Communiqué A.G. O.I.L.B. du 26 mars 1968, I.R.A.T., 6 p.
- FERON (M.) — 1954 — Le développement et la pullulation de la mouche de l'olive *Dacus oleae* Gmel. et de son parasite *Opius concolor* Szep. en Tunisie. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, 33, 1, 1-30.
- FERON (M.), SACANTANIS (K.) — 1955 — L'élevage permanent de *Ceratitis capitata* Wied. au laboratoire. *Ann. Epiphyties*, Sér. C, 2, 201-214.

- FERON (M.) — 1957 — Le comportement de ponte de *Ceratitis capitata* Wied. : influence de la lumière. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, 36, 3, 127-143.
- FERON (M.), DELANOUE (P.), SORIA (F.) — 1958 — L'élevage massif artificiel de *Ceratitis capitata* Wied. *Entomophaga*, 3, 1, 45-53.
- FERON (M.), VIDAUD (J.) — 1960 — La mouche du carthame *Acanthiophilus helianthi* Rossi (Dipt. Trypetidae) en France. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, 39, 1, 1-11.
- FERON (M.) — 1962 — L'instinct de reproduction chez la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* Wied. (Dipt. Trypetidae). Comportement sexuel. Comportement de ponte. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, 41, 1 et 2, 1-129.
- FERON (M.), ANDRIEU (A. J.) — 1962 — Etude des signaux acoustiques du mâle dans le comportement sexuel de *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Trypetidae). *Ann. Epiphyties*, 13, 4, 269-276.
- FERON (M.), SERMENT (M. M.) — 1963 — Différenciation sexuelle aux stades œuf et puppe chez la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* Wied. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, 42, 4, 239-244.
- FERON (M.) — 1966 — Stérilisation de la mouche méditerranéenne des fruits, *Ceratitis capitata* Wied., par irradiation des pupes aux rayons gamma. *Ann. Epiphyties*, 17, 2, 229-239.
- FERRIERE (Ch.), DELUCCHI (V.) — 1957 — Les hyménoptères parasites de la mouche des olives. I. Les chalcidiens de la région méditerranéenne. *Entomophaga*, 2, 2, 119-124.
- FISCHER (M.) — 1966 — Revision der indo-australischen Opiinae (Hymenoptera, Braconidae). *Scr. Entomol.*, Dr. W. Junk, Den Haag, 1, 167 p.
- FLITTERS (N.) — 1964 — The effect of photoperiod, light intensity and temperature on copulation, oviposition and fertility of the mexican fruit fly. *J. econ. Entomol.*, 57, 6, 811-813.
- FRIEND (A. H.) — 1949 — The fruit-fly problem and some details of recent control tests. *Agric. Gaz. New South Wales*, misc. public. n° 3355, 6 p.
- FULLAWAY (D. T.) — 1925 — A new species of fruit fly parasite from Formosa (Braconidae). *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 6, 2, 283-284.
- FULLAWAY (D. T.) — 1935 — Description of a new fruit fly parasite from Fiji (Hymenoptera). *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 9, 2, 179-180.
- FULLAWAY (D. T.) — 1950 — Fruit fly parasites collected in Queensland by N.L.H. KRAUSS in 1949 (Hymenoptera : Braconidae). *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 14, 1, 65-67.
- FULLAWAY (D. T.) — 1951 — Review of the Indo-australasian parasites of the fruit flies (Tephritidae). *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 14, 2, 243-250.
- FULLAWAY (D. T.) — 1952 — New species of *Opius* (Hymenoptera : Braconidae). *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 14, 3, 411-413.
- FULLAWAY (D. T.) — 1953 — New species and varieties of *Opius* (Hymenoptera, Braconidae). *Proc. entomol. Soc. Washington*, 55, 6, 308-314.
- HAGEN (K. S.) — 1956 — Honeydew as an adult fruit fly diet affecting reproduction. *Proc. 10th internation. Congr. Entomol.*, 3, 25-30.

- HAGEN (K. S.), SANTAS (L.), TSECOURAS (A.) — 1963 — A technique of culturing the olive fly, *Dacus oleae* Gmel., on synthetic media under xenic conditions. Radiations and radioisotopes applied to insects of agricultural importance. Internation. atom. Energy Agency, Vienna, 333-356.
- HAGEN (K. S.) — 1966 — Dependence of the olive fly, *Dacus oleae* larvae on symbiosis with *Pseudomonas savastanoi* for the utilization of olive. *Nature*, 209, 5021, 423-424.
- HARDY (D. E.) — 1950 — A new *Dacus* from Australia (*Diptera* : *Tephritidae*). *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 14, 1, 87-89.
- HARDY (E.), ADACHI (M.) — 1956 — Insects of Micronesia, *Diptera*, *Tephritidae*. Bernice P. Bishop Mus., 14, 1, 1-28.
- HASELER (W. H.) — 1960 — Life history and behaviour of the Crofton seed gall fly *Procecidochares utilis* Stone (*Diptera*, *Trypetidae*). *J. entomol. Soc. Queensland*, 4, 27-32.
- HELSON (G. A. H.) — 1952 — Insect pests affecting horticultural crops and plants in New Zealand. Dept. Agric., Wellington, 32 p.
- HELY (P. C.) — 194 — Control of fruit fly under backyard conditions. *Agric. Gaz. New South Wales*, misc. public., n° 3359, 6 p.
- HENNIG (W.) — 1966 — The *Diptera* fauna of New Zealand as a problem in systematics and zoogeography. *Pacific Insects*, Bernice P. Bishop Mus. Honolulu, monogr. 9, 1-81.
- HINCKLEY (A.) — 1964 — Fruit fly trapping in Fiji. *J. econ. Entomol.*, 57, 2, 297.
- HINCKLEY (A. D.) — 1965 — Fruit fly infestation and parasitization in Fiji. *Proc. Hawaiian entomol. Soc.* 1964, 19, 1, 91-95.
- Insects affecting coffee in Kona, Hawaii — 1931 — Agric. Extension Serv., Extension Bull. n° 9, Honolulu.
- ISAAKIDES (C. A.) — 1957 — Sur la lutte biologique contre le *Dacus oleae* Rossi. *Entomophaga*, 2, 3, 245-249.
- JACQUES (Ch.) — 1938 — La mouche des fruits de la Nouvelle-Calédonie. *Rev. agric. Chambre Agric., Nouméa*, 3133-3138.
- JOLEAUD (L.) — 1938 — Atlas de paléobiogéographie. Paul Lechevalier Ed., Paris, 98 pl., 120 p.
- JONES (E. L.), SKEPPER (A. H.) — 1965 — Suppression of Queensland fruit fly, *Dacus Strumeta tryoni* Frogg. (*Diptera*, *Trypetidae*) in Narrandera, New South Wales. *Agric. Gaz. New South Wales*, 76, 8, 501-503.
- KEISER (I.), STEINER (L. F.), KAMASAKI (H.) — 1965 — Effects of chemosterilants against the Oriental fruit fly, Melon fly and Mediterranean fruit fly. *J. econ. Entomol.*, 58, 4, 682-685.
- LABRECQUE (G.), KELLER (J.) — 1964 — Advances in insect population control by the sterile-male technique. Internation. atom. Energy Agency, Vienna, tech. Rep. Ser. n° 44, 1-32.
- LECLERCQ (M.) — 1967 — Contribution à l'étude des *Trypetidae* (*Diptera*) paléarctiques et de leurs relations avec les végétaux. *Bull. Rech. agron. Gembloux*, 2, (N.S.), 1, 64-105.
- LINDQUIST (A.) — 1963 — Insect population control by the sterile-male technique. Internation. atom. Energy Agency, Vienna, tech. rep. ser., n° 21, 28-39.

- Listes des insectes parasites des plantes. Commiss. Pacifique Sud, Conf. régionale phytosanitaire (Apia, Samoa occidentales), 10-19 mars 1964.
- MAINLAND (G. B.), HARDY (D. E.), CLANCY (D. W.), BESS (H. A.), FULLAWAY (D. T.) — 1950 — Notes on parasites of tephritid flies. *Proc. Hawaiian entomol. Soc.*, 14, 1, 23-28.
- MALLOCH (J. R.) — 1931 — Insects of Samoa and other Samoan terrestrial *Arthropoda*, *Diptera*. Brit. Mus. (Natural History), London, part VI, 7, 253-266.
- MALLOCH (J. R.) — 1938 — *Trypetidae* of the Mangarevan Expedition (*Diptera*). *Occas. Papers Bernice P. Bishop Mus., Honolulu, Hawaii* (Mangarevan expedit. publ. 24) 14, 7.
- MARTIN (H.) — 1953 — Contribution à l'étude de la mouche des fruits (*Ceratitis capitata* Wied.) dans la région d'Alger, 1949-1951. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, 32, 4, 209-246.
- MAY (A. W. S.) — 1962 — The fruit fly problem in Eastern Australia. *J. Entomol. Soc. Queensland*, 1, 1-4.
- MAY (A. W. S.) — 1965 — New species and records of *Dacinae* (*Diptera*, *Trypetidae*) from Northern Australia. *J. entomol. Soc. Queensland*, 4, 58-66.
- MAY (A. W. S.) — 1967 — A new species of *Dacinae* (*Diptera* : *Trypetidae*) from Queensland. *J. austral. entomol. Soc.*, 6, 2, 81-82.
- McPHAIL (M.) — 1964 — Pad method of recovering fruit flies from infested fruits. *J. econ. Entomol.*, 57, 6, 1012-1013.
- MITCHELL (S.), TANAKA (S.), STEINER (L. F.) — 1965 — Methods of mass culturing melon flies and oriental and mediterranean fruit flies. U.S. Dept. Agric., Beltsville, A.R.S. 33.104, 22 p., multigr.
- MOORE (I.) — 1962 — Further investigations on the artificial breeding of the olive fly, *Dacus oleae* Gmel., under aseptic conditions. *Entomophaga*, 7, 1, 53-57.
- NISHIDA (T.) — 1963 — Zoogeographical and ecological studies of *Dacus cucurbitae* (*Diptera*, *Tephritidae*) in India. *Hawaii agric. Exper. Stn., Univ. Hawaii*, Tech. Bull. n° 54, 28 p.
- O'CONNOR (B. A.) — 1960 — A decade of biological control work in Fiji. *Agric. J., Fiji*, 30, 2, 11 p.
- PERKINS (F. A.) — 1934 — New Australian *Trypetidae* with notes on previously described species. *Proc. r. Soc. Queensland*, 45, 41-44.
- PERKINS (F. A.) — 1937 — Studies in Australian and Oriental *Trypaneidae*. Part. 1. New genera of *Dacinae*. *Proc. r. Soc. Queensland*, 48, 51-60.
- PERKINS (F. A.) — 1938 — Studies in Oriental and Australian *Trypaneidae*. Part 2. *Adraminae* and *Dacinae* from India, Ceylon, Malaya, Sumatra, Java, Bornéo, Philippine Islands and Formosa. *Proc. r. Soc. Queensland*, 49, 11, 120-145.
- PERKINS (F. A.) — 1938 — Results of the Oxford University expedition to Sarawak (Borneo), 1932. *Diptera, Trypaneidae*. *Ann. Mag. nat. Hist.*, Ser. 11, 2, 401-411.
- PERKINS (F. A.) — 1939 — Studies in Oriental and Australian *Trypetidae*, *Adraminae* and *Dacinae* from New Guinea, Celebes, Aru Is., and Pacific Islands. *Dept Biol., Univ. Queensland Papers*, 1, 10, 1-35.

- PERKINS (F. A.), MAY (A. W. S.) — 1949 — Studies in australian and oriental *Trypetidae* (New species of *Dacinae* from Queensland). *Univ. Queensland Papers, Dept Biol.*, 2, 14, 1-21.
- PRITCHARD (G.) — 1967 — Laboratory observations on the mating behaviour of the island fruit fly *Rioxa pornia* (Diptera : Tephritidae). *J. austral. entomol. Soc.*, 6, 2, 127-132.
- RISBEC (J.) — 1942 — Observations sur les insectes des plantations en Nouvelle-Calédonie. Secrétariat d'Etat aux colonies, Paris, 128 p.
- SACANTANIS (K.) — 1953 — Facteurs déterminant le comportement de *Dacus oleae* Gmel. vis-à-vis des variétés d'oliviers. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, 32, 1, 50-57.
- SACANTANIS (K. B.) — 1953 — Méthode d'élevage au laboratoire de la mouche des olives (*Dacus oleae* Gmel.). *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, 32, 4, 247-257.
- SIMMONDS (H. W.) — 1935 — Fruit fly investigations. *Dept Agric., Fiji, Bull.* 19, 18 p.
- SNOWBALL (G. J.), WILSON (F.), LUKINS (R. G.) — 1962 — Culture and consignment techniques used for parasites introduced against Queensland fruit fly (*Strumeta tryoni* (Frogg.)). *Austral. J. agric. Res.*, 13, 2, 233-248.
- SNOWBALL (G. J.), WILSON (F.), CAMPBELL (T. G.) *et coll.* — 1962 — The utilization of parasites of oriental fruit fly (*Dacus dorsalis*) against Queensland fruit fly (*Strumeta tryoni*). *Austral. J. agric. Res.*, 13, 3, 443-460.
- SNOWBALL (G. J.), LUKINS (R. G.) — 1964 — Status of introduced parasites of Queensland fruit fly (*Strumeta tryoni*), 1960-1962. *Austral. J. agric. Res.*, 15, 4, 586-608.
- STEINER (L.), MIYASHITA (D.), CHRISTENSON (L.) — 1957 — Angelica oils as mediterranean fruit fly lures. *J. econ. Entomol.*, 50, 4, p. 505.
- STEINER (L.) — 1957 — Low cost plastic fruit fly trap. *J. econ. Entomol.*, 50, 4, 508-509.
- STEINER (L. F.), MITCHELL (W. C.), BAUMHOVER (A. H.) — 1962 — Progress of fruit-fly control by irradiation sterilization in Hawaii and the Marianes Islands. *Internation. J. appl. Rad. Isotopes*, 13, 427-434.
- STEINER (L. F.), HARRIS (E. J.), MITCHELL (W. C.) *et coll.* — 1965a — Melon fly eradication by overflowing with sterile flies. *J. econ. Entomol.*, 58, 3, 519-522.
- STEINER (L. F.), MITCHELL (W. C.), HARRIS (E. J.) *et coll.* — 1965b — Oriental fruit fly eradication by male annihilation. *J. econ. Entomol.*, 58, 5, 961-964.
- TAUBER (M.), TOSCHI (C.) — 1965 — Life history and mating behaviour of *Tephritis stigmatica* (Coquillett). *Pan-Pac. Entomologist*, 41, 2, 73-79.
- THOMOU (H.), TZANAKAKIS (M.) — 1964 — On the possibility of separating the sexes of the olive fruit fly *Dacus oleae* (Gmel.) in the pupal stage by weight. *Z. angew. Entomol.*, 55, 2, 153-159.
- TZANAKAKIS (M.) — 1964 — Preliminary observations of the effect of certain light conditions on the pupation of the olive fruit fly *Dacus oleae* (GMELIN) outside the fruit. *Z. angew. Entomol.*, 55, 1, 94-99.
- WILDE (W.), GOBLE (H.) — 1966 — A note on *Rhagoletis pomonella* (WALSH.) trapping (Diptera, Trypetidae). *Canad. Entomologist*, 98, 2, 145-146.